Hommages à Monsieur A Dubar de la part de l'auteur

H Crémer

RICHESSE MINÉRALE

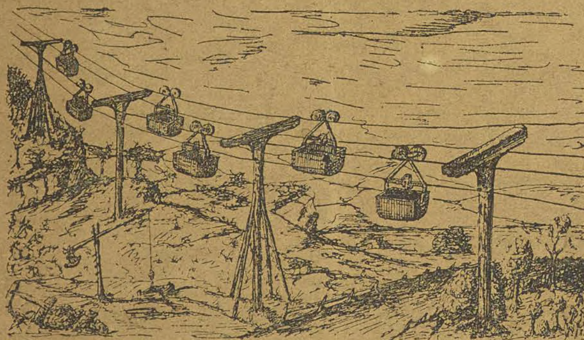
DE LA

ROUMANIE

PAR

HENRI-H. CRÉMER

INGÉNIEUR DES MINES



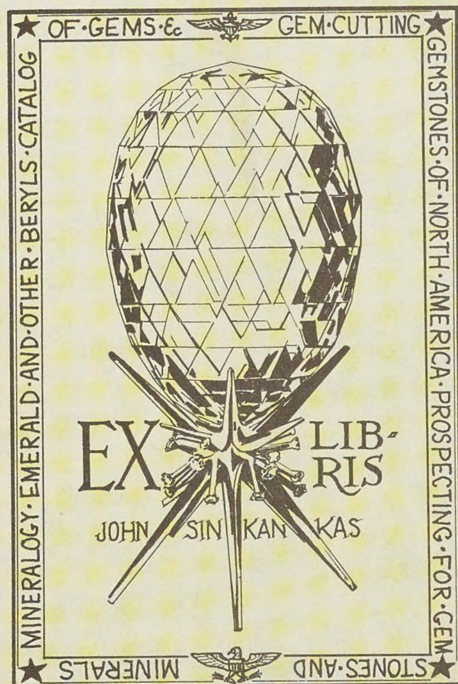
LIÉGE

IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE

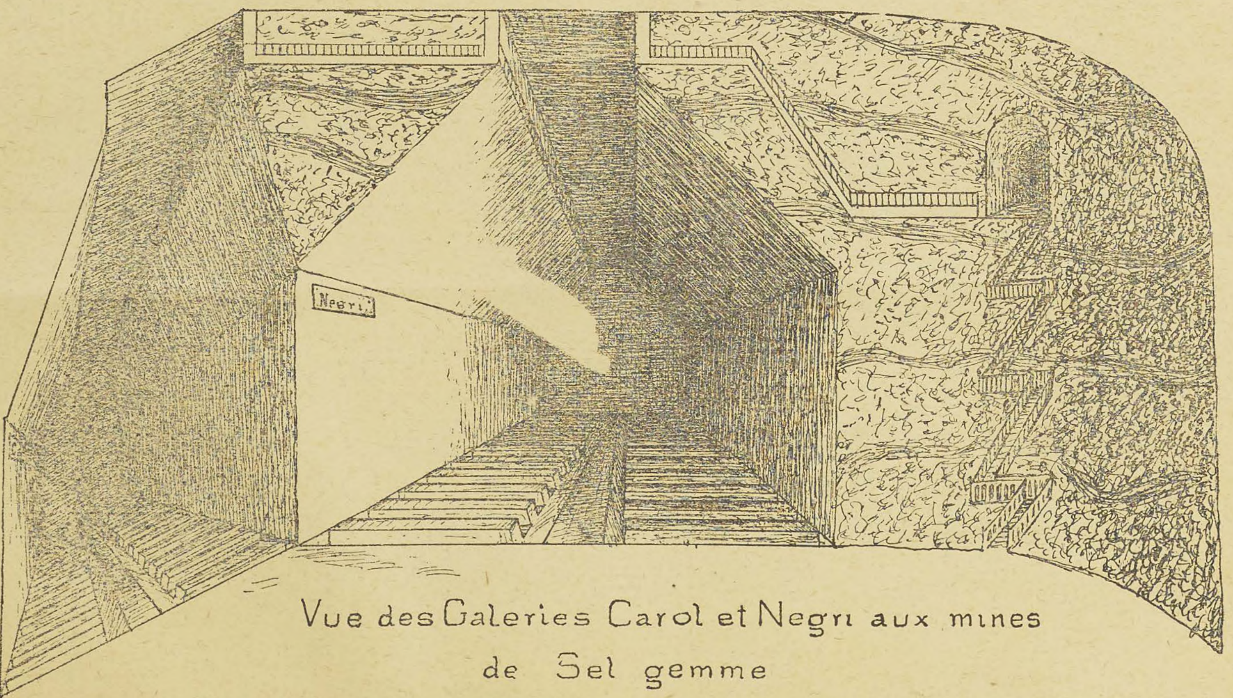
RUE SAINT-ADALBERT, 8

—

1888


OF·GEMS·&c GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM
STONES·AND
MINERALS
MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
EX LIBRIS
JOHN SIN KAN KAS

RICHESSE MINÉRALE DE LA ROUMANIE



Vue des Galeries Carol et Negri aux mines
de Sel gemme
Targou Ocna.

RTL001859

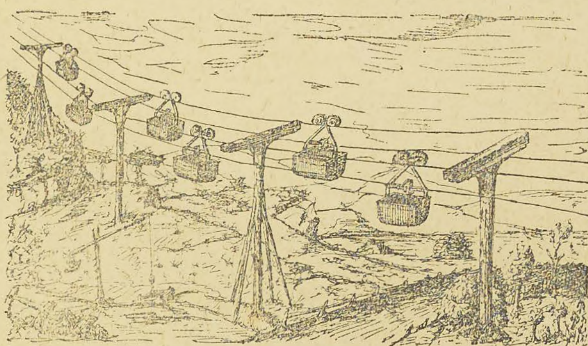
RICHESSE MINÉRALE

DE LA

ROUMANIE

PAR

HENRI-H. CRÉMER
INGÉNIEUR DES MINES



LIÉGE
IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE
RUE SAINT-ADALBERT, 8
—
1888

TOUS DROITS RÉSERVÉS.

RICHESSE MINÉRALE

DE LA

ROUMANIE

Les soins apportés dans les différentes recherches que j'ai faites, pour donner quelque utilité à cet exposé succinct des richesses minérales de la Roumanie, ne me rendront point assez présomptueux pour ne pas reconnaître ici, moi-même, l'imperfection d'une œuvre que très peu de géologues ont entreprise même sommairement. En effet, celle-ci exige non seulement une plume exercée, mais encore le discernement certain pour faire un choix judicieux des matières méritant une attention particulière.

Une pratique de trois années aux mines de sel gemme de Roumanie et les aperçus de plusieurs auteurs, tels que Fœterlé, Otto, Coquand, de Sainson, Leplay, Huos, Léveillé, Démidoff m'ont décidé à hasarder cet essai.

Les terrains de Roumanie appartiennent :

1° Au groupe de schistes cristallins ou groupe archaïque (roches anciennes) ;

2° Au groupe secondaire ou mésozoïque (série jurassique et crétacique) ;

3° Au groupe tertiaire ou kénozoïque (éocène, miocène, pliocène) ;

4° Au groupe quaternaire ;

5° Roches éruptives.

Je commence ma description géognostique et géologique à Orsava, où le Danube entre en Roumanie.

Des montagnes s'étendent jusqu'au-dessous d'Orsava, où elles plongent au milieu du fleuve, et forment le passage ordinairement dangereux, appelé la Porte-de-fer. Au delà de ce passage, la rive Roumaine est composée de collines de sables mouvants à couches inclinées de 25° de E. à O.

La partie de la Valachie proprement dite a été étudiée par MM. Botea et Stefanesco qui ont trouvé que presque toute la partie montagneuse du district de Méhédentzi, de Gorjou et de Dambovitza, appartient au groupe des schistes cristallins. Ces roches anciennes se montrent plus spécialement dans la succession des montagnes, depuis le Danube jusqu'à Baïa-de-Arama et Goura Vaï pour arriver dans le Banat. Ces montagnes sont composées de micaschistes ordinaires et grenatifères, de gneiss, de schistes amphiboliques; on y constate aussi des roches éruptives et des quartzites.

Le groupe des schistes cristallins se montre à Leaota, district de Dambovitza; à Polovraci (Gorjou), Costeni, Tismana, Brosteni et Rouncou.

Les environs de Sckela sont couverts du dépôt quaternaire avec des sables et des cailloux roulés; de là, une plaine composée spécialement de sables, longe la rive gauche vers l'Est. A Cernetzi, une mollasse de marne et d'argile forme des collines, dont l'une présente un pseudo-volcan. Les vallées le long des rivières jusqu'au Danube sont couvertes d'alluvions modernes. Une couche assez importante de lignite se montre à Cernetzi jusqu'à la surface du sol; ce lignite contient du sulfure de fer, et s'embrase par suite de la décomposition de cette dernière substance; la combustion produit un affaissement cratériforme et souvent l'argile et le sable altérés par le feu, forment des masses scoriacées, terreuses, tandis que l'argile seule, en se vitrifiant, se change en une espèce de jaspe-porcelaine.

Les limites de la Roumanie, peu élevées sur un assez grand espace, sont formées de dépôts d'alluvions modernes.

Un vieux fort turc, appelé jadis Florentin-Kaleh, s'élève sur un petit cap composé de calcaire compact formant plus haut les défilés du Danube.

Les rives du Danube continuent à être peu élevées et composées de dépôts de transport qui s'étendent presqu'à Giourgiou.

De Cernetzi, en se dirigeant vers le Nord, pour aller dans la direction des Carpathes, on rencontre d'abord, sur une étendue de plusieurs kilomètres, la plaine du Danube, avec ses dépôts de transport (sables, cailloux roulés, argiles). De cette plaine, plusieurs rangées de collines s'étendent en gradins jusqu'au pied des Carpathes. La première zone, également la plus grande, a des argiles et des sables bien stratifiés avec une inclinaison de 30° environ. Au delà de cette zone, dans l'intérieur du pays, on rencontre une succession de collines formées de couches néogènes tertiaires composées de sables, de dépôts de petits et gros cailloux, transportés par les eaux, de conglomérats de grès argileux, d'argiles grise et de différentes couleurs, des marnes avec fossiles d'eau douce et contenant, dans leurs dépôts marins, du gypse et du sel gemme.

Cette zone tertiaire s'étend jusqu'en Moldavie. En Valachie, elle appartient au tertiaire miocène, et en Moldavie, elle fait partie du tertiaire [1] *éocène* qui se compose, à partir de la surface, d'argile plastique, de schistes bitumineux et de grès dur, alternant avec des couches de schiste placées dans une position presque horizontale. Dans la vallée de Slanicou, en Moldavie, on rencontre une jolie coupe géologique de ces terrains. On arrive ainsi vers le Nord, où les terrains calcaires, bouleversés et disloqués, renferment des roches éruptives : du granit, des porphyres, du mélaphyre et de la diorite

Les mouvements volcaniques ont provoqué des phénomènes métamorphiques. La silice, en présence des alcalis (*chaux*, *magnésie*), a transformé les schistes en phyllites à lamelles cristallines ou chlorites écailleuses. La cristallisation du calcaire a produit un marbre saccharoïde [2].

Dans ces roches, on voit de petits filons de minerais, et des couches imprégnées par des dépôts d'eaux minérales donnent souvent lieu à des gisements de fer, cuivre, manganèse, près de Bahna et de Podeni. A Goura Vaï et Schovarna, se trouve un spécimen de calcaire avec des schistes, dont le bouleversement a été tel, que l'on ne peut en distinguer l'inclinaison d'avec les stratifications discordantes.

En général, les Carpathes, qui bornent la Roumanie au Nord, sont composés, sur la frontière de ce pays, de granit et d'autres roches

---

(1) Coquand.

(2) *Les causes du métamorphisme normal*, par M. Virlet d'Aoust. (Académie des Sciences.)

plutoniques qui recouvrent diverses roches modifiées par le feu, et qu'on appelle roches métamorphiques, telles que du gneiss, des micaschistes et des quartzites; sur ces roches, s'appuient le vieux grès rouge, le calcaire carbonifère, roche d'un gris cendré ou d'un gris bleuâtre; çà et là repose, sur ces terrains anciens, le grès carpathique; ce grès occupe des espaces beaucoup plus restreints qu'en Autriche et en Hongrie; de ces collines, formant le contre-fort des Carpathes, on trouve le tertiaire; dans la direction de Bouzeou et de cette localité, s'étend un vaste dépôt d'argiles, de marnes et de sables qui, avec le terrain de transport qui le recouvre, constitue d'immenses plaines jusqu'à Calaraschi.

Le calcaire que j'ai cité plus haut appartient au groupe secondaire; c'est celui dans lequel est creusée la caverne de Veterani; il forme, dans la partie occidentale des Carpathes, de grandes masses qui affectent des formes quelquefois bizarres, mais toujours pittoresques. Ce calcaire présente un grand nombre de cavernes, souvent d'une immense étendue; par exemple, la Caverne des Serpents (*Caverna-Sarpiloz*) qui est à 12 kilom. de Baya de Arama; on voit aussi de jolies cascades à la caverne de Boulba. On rencontre le groupe secondaire jurassique sur des zones très étendues dans le district de Prahova à Lespezi, sur la Doftana, à Traisteni dans la vallée de Teleagen, où il se compose de schistes marneux noirs hydrauliques. A Piatra, on trouve le calcaire blanc.

Le système crétacé est représenté par des schistes, du grès, de l'argile et de la marne de différentes couleurs, à Plaïschora, Barboulètzi dans la Dambovitza, à Breaza, Cormarnic, Cornou, Schotrile, et dans la vallée de Doftana jusqu'à Brebou. Cette variété de roches de la Roumanie, formées de schistes calcaires et ardésiens, qui nous montre successivement les terrains plutoniques, les terrains schisteux, les terrains tertiaires, les terrains quaternaires, indique que le pays, dans sa partie septentrionale, doit posséder de grandes richesses minérales.

Plusieurs mines abandonnées, à Baya de Arama près des sources du Motrou, prouvent qu'à une époque peut-être reculée, le trésor que renferme cette partie du territoire était plus utilisé.

Certaines rivières charrient des paillettes d'or; celle qui en contient le plus est l'Oltetzou, depuis Banzeni jusqu'à 20 kilomètres plus bas. On prétend même que l'on a parfois trouvé d'assez grosses pépites

d'or sous les blocs de roches que les eaux laissent à découvert lorsqu'elles viennent à baisser.

Les dépôts aurifères qui fournissent le métal entraîné par les cours d'eau, sont formés d'anciennes alluvions de sables argileux d'un rouge noirâtre, contenant des fragments de quartz généralement blanc, de jaspe de différentes couleurs et des cristaux de grenat.

Ces dépôts ([1]) indiquent qu'ils proviennent de la décomposition des roches métamorphiques, ou modifiées par l'action des anciens phénomènes plutoniques, roches qui appartiennent à la partie inférieure du terrain schisteux; ils proviennent aussi des terrains granitiques. Or ces terrains constituent, en majeure partie, les Carpathes Roumains. Ces dépôts se rencontrent principalement près de Corbeni, de Campou-loung, de Capoutzineni, du village de Oësti sur l'Argesch et à 8 kilomètres de Courtea de Argesch, du village de Jupanesti, de Valea Vacilor, du village de Branesti, de Targovesti sur la rivière de Ialomitza. On peut dire que les dépôts aurifères de Roumanie méritent peu d'être exploités, ils se trouvent ordinairement soit sur le grès carpathique, soit sur le dépôt qui recouvre ce grès à quelques kilomètres de Campou-loung.

Avant de commencer à traiter des terrains salifères qui se trouvent au pied des Carpathes et qui feront l'objet d'une description toute spéciale, je parlerai des différents minerais de la Roumanie.

CUIVRE.

Il existe quelques gisements de ce métal entre Crasna et Polovraci, près des sources de l'Oltou.

Les gisements de ce métal sont au milieu de la formation du gneiss et du micaschiste. Ils contiennent principalement deux ou trois espèces bien distinctes, appartenant chimiquement aux carbonates et au sulfure de ce métal.

Les carbonates comprennent l'azurite ou carbonate bleu (azur de cuivre, pierre arménienne), allemand *Kupferlazur* et la malachite ou carbonate vert.

C'est près de Baya de Arama, que l'on trouve ces deux espèces qui paraissent avoir été exploitées déjà depuis 1810, notamment à Baya

---

([1]) Démidoff.

de Arama. En 1834, on l'a exploité en deux endroits dans Valea-Brebeni, où l'on trouve des excavations et où se remarquent encore des traces et des déchets cuivreux. Le sulfure de cuivre, ou plus exactement de cuivre et de fer, appelé *Chalkoperit*, cuivre jaune, allemand *Kupferkies*, *Gelherz*, paraît être le minerai le plus abondant en Roumanie.

Les filons qui le contiennent se trouvent à Baya de Arama, et ces filons traversent le terrain [1] carbonifère de Bahna.

M. M. Draghiceano [2], dans ses importantes études sur la localité de Baya de Arama, a consacré, au livre sur le district de Méhédintzi, des notes très intéressantes à ce minerai.

Les gisements de ce minerai se trouvent parmi les roches éruptives : porphyre, diorite et serpentine, qui sont à leur tour intercalées entre les schistes calcaires et les schistes cristallins. Ces gisements ont une inclinaison de 90° et une direction N.-E. S.-E.; ils s'étendent sur une zone de 1000 à 4000 mètres.

La gangue du minerai contient des porphyres, des diorites quartzeuses, de la serpentine, des malachites et du fer magnétique.

Suivant l'analyse de M. Saligny, ce minerai contient :

Cuivre. . .	12,00
Fer	22,00
Sulfure . .	14,48
Gangue . .	51,12

Sur un autre échantillon de minerai plus pauvre, il trouve :

Cuivre. . .	5,18
Fer	5,42
Sulfure . .	4,64
Gangue . .	84,55

Ces deux échantillons ont été pris à Ciresch, à Podeni dans les environs de Baya de Arama.

Si l'on jugeait le gisement d'après la teneur du premier échantillon, on verrait facilement que le minerai de cuivre de Baya de Arama peut être classé parmi les plus riches, actuellement en exploitation en Espagne, au Portugal, en Allemagne et en Angleterre.

---

(1) Terrain encaissant le lignite.

(2) *Mehedintzi studii geologice si agronomice.*

FER.

Le minerai de fer se trouve très répandu en Roumanie; on le trouve principalement aux sources de Motrou, aux sources de Jiou dans les environs de Porceni; il est le plus souvent à l'état de fer magnétique (allemand *Magneteisen*) verdâtre, et à l'état de fer oxydé brun (*limonite*) présentant une poussière jaune; d'autres fois, il a une structure fibreuse compacte; il abonde dans les couches de schiste argileux et dans les roches geisériennes.

Le minerai de fer, dans les environs de Bahna, a été analysé par M. Bernath, qui a trouvé sur un premier échantillon 43,71 °/₀ fer métallique et sur un second 29,53 °/₀.

La silice y est dans la proportion de 18 °/₀, la magnésie de 0,08 °/₀ et l'acide phosphorique de 1,00 °/₀.

On a trouvé sur d'autres échantillons de Podeni et de Obarscha, jusqu'à 66 °/₀ de fer métallique.

Sa richesse est très prononcée; on peut le comparer aux minerais de fer de Motka, de Bilbao et à celui de Suède, qui n'en diffèrent que par la quantité de sulfure de cuivre, dont les traces sont très minimes; celui de Podeni en contient jusqu'à 1,22 °/₀.

Dans la vallée de Baya, on trouve dans les schistes métamorphiques des veines de quartzites avec des minerais de fer.

Dans le district de Mouscel, M. Botea [1] a trouvé un échantillon d'argile, avec de petites cavités remplies d'une substance terreuse bleue contenant du phosphate de protoxyde de fer; ce minerai porte le nom de Vivianita dont l'analyse donne :

Acide phosphorique. . .	4,09 °/₀
Oxyde de fer	40,67
Argile, eau	55,04

On a trouvé près de Badeni Ungoureni, un minerai Siderosa [2] d'une couleur jaunâtre, traversé par des veines de Smaltine [3]

[1] *Annuaire du bureau géologique de Bucharest.*

[2] Synonyme de fer oxydé carbonaté (*Braunkalk*) gris jaunâtre.

[3] Cobalt arsénical (*Speiskobalt*) par Rammelsberg, substance d'un gris d'acier, noircissant promptement à l'air, cristallisant système cubique. Elle se trouve en gisement en Hongrie (Beudant), en Norwège, dans les Alpes et dans les montagnes de la Saxe.

d'Eritrine ([1]) et d'Anabergiste ([2]). L'analyse de ce minerai donne :

Protoxyde de fer.	10,72
„ manganèse. .	6,12
„ chaux . . .	4,46
Gangue insoluble	2,21

L'analyse de la Smaltine, d'une couleur cendrée, donne :

Sulfure . .	0,27
Arsénic . .	61,54
Bismuth . .	4,76
Cobalt. . .	20,56
Nickel. . .	7,39
Fer. . . .	5,98

PLOMB.

Le minerai de plomb existe en petites quantités à l'état de sulfure ou de galène (allemand *Bliglauz*) près de Poyana Marouloui, sur les bords de Ramnicou et au nord de Ramnicou Sarat.

MERCURE.

Le mercure se trouve près de Gesseni et Bercai, ainsi que près de Pitesti et près du monastère d'Argesch, à l'état de sulfure et à l'état

---

([1]) Cobalt arséniaté (*Arsenik saures Kobalt*), couleur rose ou rouge violâtre, et du cobalt arséniaté terreux (*Kobalt beschlag*) très pulvérulent; chauffé ou bien frotté, il donne l'odeur d'aïl.

([2]) Substance terreuse contenant du cobalt, fer, nickel et manganèse; couleur verdâtre. Les substances qui composent les filons d'argent, de cuivre et de mercure changent souvent de nature, à mesure que le filon s'enfonce, et ils sont très souvent accompagnés de cobalt, de nickel, de bismuth et de manganèse. La production en argent ou en cuivre ne devient importante qu'à une plus grande profondeur et souvent pour disparaître à un maximum de profondeur. Les célèbres mines d'argent et de cuivre de la Saxe en donnent l'exemple le plus frappant et ont une certaine ressemblance de nature et d'affleurement avec les filons de Podeni. Les mines d'Annaberg, d'Oberwiezenthal et de Sneeberg (Freiberg), d'Andreasberg ainsi que la mine Dobschau, en Hongrie, fournissent, avec l'argent et le cuivre, de l'arsenic, du cobalt arsénical, du nickel et du bismuth, qui se trouvent dans le gneiss. Ces considérations doivent attirer l'attention des explorateurs sur les localités de Podeni et de Ungoureni, car non seulement leurs minerais contiennent du cobalt et du nickel, deux métaux précieux, mais ils présentent l'indice certain de l'existence voisine des métaux qu'ils accompagnent presque toujours et surtout montrent que leur présence dans les terrains d'une localité est indépendante de tout phénomène autre que celui du soulèvement de la masse qui les contient. De telles observations ont été faites aussi par M. Beudant dans son voyage en Hongrie, ainsi que par P. Poni.

natif. Une des espèces principales est le cinabre, mercure sulfuré, vermillon (allemand *Zinnober*). J'ai vu aussi un échantillon d'une très jolie couleur jaune. Ces deux espèces sont disséminées dans une roche schisteuse et dans des grès qui font partie des grès carpathiques et appartiennent à l'étage moyen du crétacé.

Le mercure ne se présente, en Roumanie, que sur des espaces très restreints; ce métal ne peut être exploité, à moins que de nouvelles recherches ne démontrent son importance.

SOUFRE.

Ce métal se trouve disséminé le long du pied des Carpathes, principalement sur la Valea Boouloui, sur les bords de Bouzeou, près de Schottinga dans le district de Dambovitza; il a pour gisement une argile verte dans laquelle il se montre sous la forme de petits globules. On le rencontre encore mêlé, en quantité assez grande, à des argiles et à des marnes à Valeni, à Poyana (Prohova) et à Pouciosa (dans Valcea). A Tega et Gavanou (Bouzeou), on le trouve sous forme de cristaux ainsi que dans la Valceua Sari (Poutna).

Le soufre (¹) se trouve en Roumanie, en grande quantité, dans les eaux de certaines sources minérales. Il se dépose à l'orifice de la source et forme une traînée de dépôts jaunes.

On compte un grand nombre de ces sources minérales, ayant plus ou moins de célébrité.

La plupart sont froides, sulfureuses, acides sulfureuses, ferrugineuses, alcalines amères et salées. Ces eaux sont employées pour bains et comme boisson; dans ce dernier cas, prises en petite quantité, elles sont purgatives et laxatives; en grande quantité, elles deviennent drastiques.

Les principales stations balnéaires sont celles de Slanick (Moldavie) qui, par leur position pittoresque, leur installation toute moderne, rivalisent avec celles de l'Allemagne et de la France.

Les eaux de Calimanesti, Baltzatzesti, Ollanesti, Boughea, Caciouata, Targou-Ocna (²) sont aussi importantes par leur efficacité.

(¹) Dans la vallée de Télega, on trouve aussi de nombreuses sources sulfureuses. Près de la saline de Doftana, à 500 mètres au Nord, près d'un moulin, il y a une source contenant du soufre avec des traces notables d'iode.

(²) Bains Nastassaki, au pied de la colline Magoura, rive droite de Trotouschou.

A Govara[1], on a trouvé des sources thermales. Outre ces bains, il en existe un grand nombre d'autres, qui sont moins connus et moins estimés, mais auxquels il ne manque peut-être que la vogue et une situation plus agréable.

GRAPHITE.

L'annuaire du bureau géologique de Roumanie constate l'existence de ce minéral entre les monts Ourdele et Mountin; il est de structure feuilletée et se trouve dans un schiste noir graphiteux intercalé dans les schistes talqueux qui forment cette région.

GRENATS [2].

Les grenats se trouvent dans les dépôts d'alluvions aurifères, mais le véritable gisement de cette substance est le micaschiste, dans la montagne Tchocanou, dans le district de Argesch. Le grenat est peu propre à être employé comme pierre précieuse; les sous-espèces auxquelles appartient celui de Roumanie sont le *Pyrope* (*grenat ferro-magnésien*) et la Spessartine brune ou noire.

LIGNITES.

Le combustible minéral dans les terrains de Roumanie, se rencontre généralement à l'état de lignite, dont la structure végétale est souvent parfaitement conservée; le bois, dont la matière est devenue friable et se pulvérise facilement en donnant une poussière brune, présente généralement sa forme primitive. Ce combustible ressemble à la houille, mais appartient au terrain crétacé. Il existe sur la rive gauche de Bouzeou, entre les villages Gesseni et Bercaï. Près du village Jossina, on rencontre la houille *stipite,* tenant le milieu entre la houille grasse et le lignite, s'allumant et brûlant avec plus ou moins de facilité. Elle répand une odeur bitumineuse, une fumée noire, se gonfle pendant la combustion de telle sorte que les morceaux adhèrent un peu.

---

(1) A quelques kilomètres de Ramnicoo Valcéi, près de Ocnele Mari.

(2) Les grenats se trouvent très répandus dans le district de Mouscel, surtout sur le mont Bratila, où l'on rencontre des sentiers couverts de grains de grenats.

Le stipite n'appartient pas à la même formation que la houille, il est moins ancien. Il appartient à la famille des charbons; sa formation est intermédiaire entre les minerais et le monde organique. Plus au nord de Bouzeou au pied des Carpathes, se trouve le même stipite en douze couches, d'environ 1 mètre de puissance, alternant avec des couches de marne.

M. V. Istrati, ingénieur à l'exploitation du charbon pour le chemin de fer, fut chargé des sondages et des études sur différents points de la Roumanie. Ses recherches ont été couronnées de succès, il a trouvé à Schottinga plusieurs couches de lignite, mais moins gras que le stipite. Des recherches ont été faites aussi à Falticeni, Moldavie, Comanesti, où on trouve du lignite de bonne qualité. Ce lignite proprement dit, se trouve aussi dans plusieurs localités à différents niveaux, tant dans le miocène que dans le pliocène, entre autres, à Armaschesti, près de Oltou, à Bahna-Méhedintzi, dont l'exploitation est commencée déjà depuis plusieurs années.

L'exploitation de Philepesti-Prahova est en pleine activité, son lignite est très friable; au bout de quelques jours de contact avec l'air, il se désagrège et forme une poussière.

Le lignite de Bahna se trouve en deux couches fortement inclinées, l'une de 0,80 de puissance, et l'autre de 0,45. Il est assez compacte et friable, les géologues Allemands l'appellent *Peckglanzkohle.*

Suivant l'analyse de M. Bernath, ce lignite se compose de :

Carbone.	74,61 °/₀
Hydrocarbures	11,89 °/₀
Cendres.	11,77 °/₀
Eau	1,71 °/₀
	99,98 °/₀

Ce combustible moderne est pourvu en carbone. On constate que le rapport de l'oxygène à l'hydrogène augmente de beaucoup pour les lignites, à mesure que leur formation est plus moderne et que leur composition se rapproche de plus en plus de celle du bois.

Les lignites de Bahna, encaissés dans des terrains plus anciens que ceux de Philepesti Prahova et de Schottinga Damboritza, sont plus riches en carbone et donnent moins de cendres à la calcination; ils fournissent un coke, se rapprochant du charbon de bois comme aspect fritté, souvent ressemblant au jayet de la craie. On trouve encore le lignite à Plostina (Méhédentzi), dans Valea Gardoului

Prahova, à Coucesti et Berbesti; dans Valcea, à Manasterea dintr'un lemn; dans le district de Bouzéau, à Coca et Palanca; dans le district de Ramnicou-Sarat, à Pliscou; dans le district de Poutna, à Bordée ([1]).

Jusqu'aujourd'hui, on n'a pas trouvé la houille en Roumanie; sa présence est problématique, vu le manque de terrain carbonifère.

MARBRE.

Le marbre se trouve au nord de Brébou, près de Campina, composé de fragments de calcaires cimentés, d'une couleur blanche avec des veines cendrées.

On le trouve aussi à Lilietzi, à Breschnitza, dans Méhédintzi, sous forme de marbre jaunâtre avec des veines rougeâtres.

Le marbre de ces dernières localités a été exploité pour des constructions. M. Draghiccano a découvert, en 1881, le marbre de Racovetz dont l'importance du gisement et la qualité sont supérieures aux précédents; la puissance du gisement est de 16 mètres sur une longueur de 4 kilomètres.

D'autres points sur les Carpathes, contiennent du marbre, mais en blocs.

A côté de ce marbre, dans la même localité, on trouve le granit à l'état de granitite, formé de quartz, d'oligoclase et de mica en paillettes d'un vert foncé.

TOURBE.

Ce combustible moderne se trouve dans la vallée de Leotii.

SUCCIN (Ambre).

Le succin ou ambre jaune (allemand *Amber, Bernstein*) est une substance résineuse fondant facilement et ayant une odeur aromatique. On le trouve dans le district de Bouzeou et dans la vallée de Cricov, ainsi que près du monastère Allounisch. On trouve l'ambre

---

([1]) On trouve le lignite aussi dans le district de Doljou, à Cretzesti, dans la vallée de Jiou. (*Annuaire du bureau géologique.*)

noir jaunâtre sur les bords du Danube et près de Craïova, aux bains d'Ollanesti, district Valcea. A Telega, on a trouvé un ambre tellement fragile qu'on n'a pu le travailler.

Souvent on trouve des morceaux d'ambre d'une couleur foncée avec des fibres vertes ressemblant à l'émeraude; c'est l'espèce la plus rare et la plus chère.

Généralement, l'ambre se trouve dans un grès bitumineux, dans des couches d'argile contenant du sulfate de fer et des cristaux de sulfate de chaux. D'après Helm, de Dantzig, le poids spécifique est de 1.00 à 1.10. Schneider, de Dresde, a démontré que l'ambre de Transilvanie de Richitza se trouvait dans du lignite des grès du terrain tertiaire, de même qu'à Campou-loung où on le trouve enfoui dans des schistes interposés de grès.

OZOKÉRITE OU CIRE DE MOLDAVIE [1].

On trouve en Moldavie, au pied des ramifications des Carpathes, dans la vallée de Slanicou, à 15 kilom. de Targou-Ocna, sur la route de Slanicou et à gauche de la rivière du même nom, de la cire minérale que le Dr Mayer a nommée *Ozokérite* ou cire de Moldavie. Ce minéral est peu connu. Sa découverte ne date que de 1833. Il a été trouvé dans une couche d'argile schisteuse appartenant au terrain secondaire.

L'ozokérite se trouve en gisements; elle fut exploitée d'abord par Engels, et contient en quantité notable de l'argent natif.

L'argile schisteuse de Slanicou est une dépendance du grès carpathique, étage du grès vert. Le succin que l'on trouve dans cette argile, le bitume dont elle est imprégnée, le lignite qu'elle contient, pourraient la faire confondre avec les dépôts supercrétacés qui renferment ces mêmes substances minérales; mais on sait qu'elles se présentent aussi dans des couches de grès vert comme en France, à l'île d'Aix, en face de Rochefort.

Parmi les caractères principaux de l'*ozokérite*, on note sa couleur brun verdâtre à texture fibreuse; son odeur, bien qu'agréable, se rapproche de celle du pétrole; elle ressemble à la cire et se laisse

---

(1) Dr Mayer.

pétrir comme celle-ci. Elle donne par distillation une huile jaunâtre qui se condense en une matière d'un brun sale et d'une odeur désagréable, qui a une analogie avec celle du goudron de bois. Enfin, elle brûle avec une flamme très brillante.

L'analyse donne le résultat suivant :

Carbone. . . .	85,75
Hydrogène. . .	15,15
	100,90

La même substance a été trouvée près de Gresten en Autriche, dans les couches du grès viennois.

En Moravie, dans la montagne de Zietriska, on a trouvé aussi, dans un gisement semblable, une variété d'*Ozokérite* qui diffère de la précédente, par sa texture foliacée, son état nacré et sa consistance un peu plus grande que celle de la cire.

L'ozokérite se trouve aussi dans le district de Bouzéou dans Valea-Bìsciì-mici.

Un compte rendu de M. Ed. Frémy dit que la cire de Roumanie est légèrement colorée en brun, à peine soluble dans l'alcool bouillant. L'éther lui enlève une partie de la matière goudronneuse et lui donne une odeur de bitume.

Carbone. . . .	86,00
Hydrogène. . .	14,40
	100,40

La cire de Slanicou ne contient pas d'oxygène; c'est un hydrogène carboné, qui vient se ranger à côté du gaz oléfiant de la parafine.

Cette cire minérale se trouve assez abondamment dans le gisement que nous venons de citer et où l'on a extrait des morceaux pesant 40 à 50 kilogrammes.

On a eu l'idée de l'utiliser; on en a fait des bougies qui brûlent presque aussi bien que celles faites de cire.

PIERRE A CHAUX.

La pierre à chaux se trouve sur presque toute la lisière des Carpathes Roumains, ainsi que dans le lit de certaines rivières. La plupart des calcaires sont livrés à la calcination; ils se composent absolument et nécessairement de carbonate de chaux et d'argile;

suivant les proportions d'argile qu'elle contient, la pierre à chaux est destinée à faire de la chaux grasse ou de la chaux hydraulique. Ainsi les calcaires de Prahova, au delà de Campina, donnent de la chaux grasse; du côté de Brébou, on trouve des calcaires ayant 0,08 °/₀ d'argile, ils donnent aussi de la chaux sensiblement hydraulique.

Ceux de Grozesti, dans le district de Bacaou, contiennent de 0,15 à 0,25 °/₀ d'argile; ils donnent la chaux hydraulique bien connue dans les constructions. A défaut d'une analyse, on se rapporte à l'état physique du calcaire; on choisit les plus durs, les plus blancs, les plus lourds, avec le grain fin et homogène. Le calcaire s'approchant le plus des marnes, forme la meilleure chaux hydraulique. A Targovestea, on fabrique le plus de chaux.

Les autres substances minérales exploitées en carrières sont aussi variées. Ce sont des matériaux de construction, tels que des pierres de taille, des graviers, des sables, du gypse et de la serpentine.

Bucarest (1). — La ville de Bucarest, capitale du royaume, repose sur un terrain de transport au-dessous duquel on trouve des argiles et des marnes avec des sables. Ces terrains s'étendent du côté de Ploesti Bouzéou jusqu'à Râmnicou, qui, au Nord, se rattache à la chaîne Carpathique, tandis qu'à l'Est, la plaine se compose des terrains de transport jusqu'au Danube; ce dépôt forme la plus grande partie de la Roumanie et se trouve représenté dans tous les districts, spécialement dans les plaines du Danube.

Dans la direction de Cricov-Sarat, de Poyana, de Campina, de la vallée (2) de Slanicou, de Brebou, de Doftana, les terrains appartiennent au système miocène.

Les sables et la mollasse sont tantôt d'un blanc grisâtre, ou d'un gris jaunâtre, tantôt rougeâtres, bleuâtres ou verdâtres. Au Nord de la ville de Ramnicou Sarat, s'étendent les Carpathes, correspondant à la chaîne de Fagarasch; ils sont composés de schistes, qui paraissent appartenir au système Cambrien des Anglais, de gneiss, de micaschiste, roches modifiées ou métamorphiques. Ces roches reposent sur des syénites et des porphyres.

Sur ces dépôts plutoniques et métamorphiques s'appuient, ainsi que nous l'avons dit pour les Carpathes du côté de Bahna, des cal-

---

(1) D'après la description de Démidoff.
(2) District Prahova.

caires anciens, compacts et grenus, et dont les masses identiques sont près de Orsova.

Les couches qui constituent en partie les dépôts quaternaires de marne et de calcaire, favorisent l'accumulation d'abondantes nappes d'eau, alimentées par les pluies tombées sur les Carpathes.

En dépassant le Milcovou, on entre en Moldavie, où le sol est plus ondulé, et depuis Sereth jusqu'à Jassi, on rencontre une chaîne de collines qui sétend sur la droite jusqu'à Berlad, située au bas d'une de ces collines composées de couches de sables, de grès et de marne appartenant au dépôt quaternaire; Vasloui, où l'on arrive après, est au pied d'une colline de mollasse; enfin Jassi est adossé à une colline dont elle occupe le versant méridional; la rivière de Bahloui coule à ses pieds et serpente dans une vallée formée de collines moins hautes que celles de Jassi, et composées de sables jaunes et de marnes. Les marnes en occupent la base, et le sommet présente quelques couches de calcaire.

D'après l'Annuaire du bureau géologique de Roumanie, on a trouvé dans les calcaires siliceux et des grès de l'éocène des moules de Leina et de Cerithium, le cardium des tests de nummulites Lucasana, nummulites intermedia, nummulites Leymerii, nummulites striata, nummulites scabra, nummulites perforata, des Foraminifères, des Amphistegina excavata, Alveolina Polystomella, conoclypus conoideus Agass. var. gigantea stefanesca. Les fossiles trouvés dans les argiles sont presque réduits à l'état de moules, la coquille perdant ses ornements et devenant friable sous l'influence de l'air. Les fossiles trouvés à Câputzineni, sur le bord de l'Argesch, se rapportent aux genres Cerithium Turritella, Pleurotoma Natica, Dentalium et Astrea.

Les fossiles du système crétacé de l'étage néocomien, dans le bassin Damboviciora, consistent en différentes espèces d'ammonites, en Nautilus Neocomiensis Aptychus Didayi, en Belemnites latus, Belemnites Poligonalis, en Avicula pectinata, Plicatula carteroniana.

Les fossiles de l'étage supérieur du système crétacé ont été trouvés à Candeşti, Nâmaesti, Rucar, Bâdeni, Pucheni; ils consistent en Ammonites Belemnites, Terebratella, Ostrea, Echinocorys vulgaris, Micraster coranguinum, Echinoconus conicus, Belemnitella mucronata.

PÉTROLE.

Le pétrole en Roumanie est d'une couleur noirâtre, comme celui de la Galicie; il se trouve au milieu de sables et d'argiles perméables

et des cavités intérieures des terrains argileux, appartenant aux mêmes terrains que le sel gemme.

Cette huile contient très peu de paraffine; elle conserve sa fluidité jusqu'à 20°C. son poids spécifique à l'état brut est de 1,307.

Dans beaucoup d'endroits, on trouve une ou deux couches de sables pétrolés, pour atteindre une dernière couche productive. Cette matière n'étant pas répandue en couches régulières dans les profondeurs du sol, certains puits peuvent donner un produit abondant, tandis que les puits formés à peu de distance ne produisent rien; c'est un rendement aléatoire. La région pétrolifère s'étend au pied du versant méridional des Carpathes, des deux côtés du gisement du sel gemme.

ORIGINE.

Hypothèse des Plutoniens.

Il existe deux hypothèses bien différentes concernant la formation du pétrole. Certains auteurs admettent que ce corps résulte de l'action des eaux sur les métaux carburés dans l'intérieur de la terre. On sait, en effet, que le fero-manganèse, très riche en carbone, peut donner, lorsqu'on le traite par des acides, des gaz et des liquides d'odeur et d'apparence tout à fait identiques au pétrole. Il est donc fort possible, disent les Plutoniens, que le pétrole ait une origine de ce genre. En effet, si, par suite des fissures du sol, l'eau a pénétré jusqu'aux métaux carburés, elle s'y est décomposée, elle a laissé son oxygène aux métaux, et l'hydrogène naissant, se fixant sur le carbone également naissant, il a dû se former des hydrocarbures. D'autre part, sous les influences multiples et complémentaires de la haute température de ces régions profondes, de la pression causée par la présence d'un excès d'hydrogène et enfin d'un contact assez prolongé, il est possible que les carbures formés initialement par l'action de l'eau sur les métaux carburés, se soient peu à peu condensés et même saturés pour donner le pétrole.

Hypothèse des Neptuniens [1].

Les Neptuniens admettent que le pétrole résulte de la décompo-

[1] Industrie pétrolienne de la Pensylvanie, 1877 ; Mendeleeff.

sition lente des végétaux et même des animaux; ils lui attribuent une origine semblable à celle de la houille et de la tourbe.

Mendeleeff prétend que les chaînes de montagnes ont été soulevées par l'action lente mais continue des forces intérieures de la terre. A leurs sommets peut correspondre une fente pratiquée dans les couches sédimentaires et ouverte vers le haut, et à leur base existera aussi une fente parallèle et analogue, mais ouverte vers le bas. Cette fente s'est comblée avec le temps; cependant, à une certaine profondeur, elle doit exister encore, si les couches qui sont actuellement relevées sur le flanc des montagnes étaient, avant leur soulèvement, presques horizontales, ainsi que le démontre la géologie.

Cette grande fissure au pied des montagnes a livré passage au pétrole et a formé en même temps les galeries dans lesquelles l'huile est entrée et s'est élevée bien au-dessus des cavités profondes où eut lieu sa formation. La nappe liquide qui est venue s'étaler à la surface du sol, au pied des montagnes, a pu même rester intacte, quoique des fissures se soient formées dans le fond, et que ces fissures aient été petites et nombreuses, ou qu'il se soit simplement formé une immense crevasse, cela n'a pas d'importance. Comme conséquence pratique, Mendeleeff admet que, pour l'installation des puits à pétrole, on devra creuser, à partir des sources les plus importantes, dans le sens de la direction des chaînes de montagnes où l'on a trouvé des gisements.

FORMATION DU PÉTROLE EN ROUMANIE.

La formation du pétrole en Roumanie, est due aux mêmes phénomènes que ceux cités par les Neptuniens, en ce qui concerne la distillation. Au gisement du sel gemme, aux sources salées, est due la décomposition des matières végétales; car on sait qu'une grande quantité de végétaux subissent une décomposition sous l'influence du chlorure de sodium, et l'on peut suivre les différents degrés d'altération, en mettant dans un vase, du fumier et du sel gemme; au bout de quelques jours, on a à la surface, un liquide huileux bleuâtre et à la longue ce liquide devient visqueux et présente l'odeur propre du pétrole. On voit, par conséquent, que le chlorure de

sodium décompose les végétaux et sépare les substances huileuses. Cette huile pénètre dans les cassures des terrains, ou dans les cavités, où elle se distille en partie en donnant des gaz hydrocarburés et sous leur pression, l'huile tend à monter et à suivre différentes couches perméables jusqu'à la rencontre d'un bassin souterrain, où elle s'accumule.

Un exemple très frappant existe dans le soulèvement des collines à Campina. L'axe du grand soulèvement commence à Rotounda Doftana pour se diriger en ligne droite à Campina, jusqu'au pont du chemin de fer. Toutes les couches, soulevées, plissées, ont des cassures parallèles à la grande faille produite par le soulèvement.

Une partie du pétrole s'est accumulée à de grandes profondeurs dans la faille, sur la propriété du prince Styrbey; quant à l'autre partie, elle s'est massée dans cette succession de cassures parallèles, sur la propriété de M. Hernia, où elle forme un grand bassin dirigé de l'établissement des bains de Campina vers Mislea.

Il est très rare de rencontrer du pétrole dans les couches horizontales.

Les recherches de Müller établissent que le pétrole se compose de deux hydrocarbures : la benzine et un autre hydrocarbure sur lequel les acides sont sans action.

Quand on distille un pétrole, on obtient :

1° Une essence d'huile légère (la benzine).

2° L'huile d'éclairage.

3° L'huile lourde, de laquelle on extrait la paraffine et les huiles à graisse.

4° Résidu goudronneux, dont on extrait encore l'huile ordinaire.

5° Le gaz servant au chauffage et à l'éclairage.

L'exploitation du pétrole est très simple et ne présente aucune difficulté particulière ; elle consiste à creuser des puits carrés de $1^{m}20$ à $1^{m}70$, revêtus intérieurement de petits cadres de bois, larges de $0^{m}12$ et épais de $0^{m}05$ à $0^{m}06$. Dans certaines localités, ils sont percés circulairement jusqu'à ce qu'ils atteignent les couches contenant le pétrole ; les parois sont protégées par des branches de saules pliées en cercle et qui par leur élasticité empêchent les éboulements.

Dans certains puits, le pétrole s'élève seul par suite de la pression des gaz accumulés. Dans ces couches, ces derniers puits ont l'inconvénient d'être intermittents et d'envoyer tantôt de l'huile, tantôt de

l'eau salée, tantôt même des gaz, de plus au bout de quelque temps ils cessent complètement de fonctionner.

A Campina, à Draganeassa, Mainesti, Solontzou, on a pratiqué des trous de sonde avec des trépans dont le diamètre varie de 0,07 à 0,152, jusqu'à la profondeur de 250^{m}.

Lorsqu'à cette limite on ne rencontre pas de pétrole, on abandonne le puits. Si, au contraire, le résultat est favorable, on tube le trou de sonde et on le fait communiquer avec une pompe à bras pour les petites profondeurs, ou une pompe à vapeur pour les grandes.

A Campina, sur la terre du prince Styrbey, on a trouvé à 300 mètres de profondeur, après avoir traversé plusieurs bancs de gypse blanc, un pétrole presque distillé, d'une couleur jaune et bon à brûler directement à la lampe, mais le débit étant très minime, on a dû abandonner son extraction très coûteuse à une si grande profondeur.

A Draganeassa, après un forage d'environ 60 mètres, le pétrole a commencé à jaillir à une hauteur de quelques mètres au-dessus de l'orifice du puits et coulait à raison de 1000 à 1500 hectolitres à la journée; cet énorme débit ne dura que très peu de temps.

Ce phénomène a été produit par les gaz hydrocarburés emprisonnés entre le pétrole et l'eau.

Une fois que l'écoulement a été facilité par le puits, le gaz par sa force expansive a brusqué la sortie du liquide.

Un phénomène différent a été observé dans le forage d'un puits de pétrole à Grozesti: après une certaine profondeur, l'eau commença à jaillir pour prendre finalement un débit constant.

Le liquide est accompagné d'un gaz hydrocarburé très inflammable. Si on approche une torche allumée, le gaz fait une petite explosion et brûle. Beaucoup de visiteurs des bains de Slanicou, se rendent dans cette localité, pour voir l'effet curieux de ce feu. On s'explique la sortie du gaz, en admettant qu'à une certaine époque, le pétrole passait entre les couches traversées par le puits, ou dans son voisinage.

A la suite d'une dislocation produite par le glissement du terrain argileux, il y a eu une obstruction ou une discontinuité de la couche imperméable sur laquelle le pétrole coulait; il a pris une autre direction, ou il a descendu plus bas sur une nouvelle couche d'argile imperméable. Toutes les différentes couches de sable, d'argile, de

marne ainsi imbibées de pétrole, laissent à la longue dégager le gaz, qui sort par le puits.

Ce dégagement durera jusqu'à la complète évaporation du pétrole dont le terrain a été imprégné.

La recherche du pétrole demande des connaissances sur le gisement du sel gemme de la localité, l'étude de la direction des couches du terrain et de l'existence des bassins souterrains ainsi que de la formation et du soulèvement des collines de la localité.

Les principales localités où l'on extrait le pétrole comprennent en Moldavie, presque tout le territoire entre les rivières de Trotousch et Tazloui près de Bacaou à Mainesti, Solontzou, Grozesti, Comanesti et le monastère Caschin. Les puits ont en général de 50 à 70 mètres de profondeur; à Mainesti, ils atteignent 150 mètres. Sur l'orifice du puits, sont placés des échafaudages grossiers, avec une poulie à la partie supérieure, munie d'une corde à laquelle est attaché un baquet pour extraire le pétrole. Le baquet est descendu et retiré par le va et vient d'un cheval attelé à la corde.

La production à Comanesti et Mainesti est d'environ 4000 tonnes, à Solontzou 2000 tonnes, à Caschin et les autres endroits 1000 tonnes.

A Mainesti, à Solontzou et à Grozesti, on a installé de fortes pompes américaines, ainsi qu'une distillerie.

En distillant l'huile brute on obtient :

Pétrole de 1re qualité.	25.8
Pétrole de 2e qualité.	30.1
Goudron	17.6
Résidu	16.5
	100.0

On extrait encore le pétrole depuis Ramnicou-Sarat jusqu'à Targovestea. Les exploitations sont éparses sur de grandes étendues, autour des villages. A Campina, des centaines de chevalements sont dressés les uns à côté des autres jusqu'au bord de la rivière de Prahova. On trouve dans la vallée de Telega un grand nombre de puits de pétrole. Dans cette dernière localité, le sol est formé de couches de marnes, d'argiles, d'argile rosâtre *(Carnea calului)* de calcaires argileux, de sables, plissées et froissées à l'infini par des mouvements du terrain. Chaque repli forme une sorte de réservoir où le pétrole s'accumule, souvent en très petites quantités.

A cause de ces plissements des couches, il arrive fréquemment qu'un puits reste improductif à côté d'un autre d'où le pétrole coule en abondance.

A Campina et dans les localités voisines, l'extraction du pétrole se fait au moyen de cabestans, mus par des hommes, ou de petits manèges à un cheval. Ces moteurs sont aussi employés au creusement du puits. Lorsque la quantité de pétrole donne une certaine importance à un puits de petite profondeur, on place au-dessus de celui-ci une pompe à bras.

Le transport de l'huile brute dans cette localité, soit à la gare, soit dans les réservoirs, est fait par des tubes en fer de petit diamètre (ce procédé est américain et porte le nom de pipe lines). Un pareil tubulage a été construit depuis l'exploitation de M. Hernia jusqu'à la gare de Campina.

Le transport de l'huile s'effectue aussi dans des fûts, placés sur des voitures; à la gare, on transvase le liquide dans le wagon-citerne au moyen d'une petite pompe.

Les principales exploitations du pétrole sont situées : à Colibas, près de Ramnicou-Sarat; à Baïcoiou et à Tzintea où les schistes et conglomérats néogènes reposent sur le gneiss et le quartzite; à Pacouretzi, Cosmina, Draganeasa, Poiana, dans la vallée de Govôra, Targou-Jiou, Campina et Monteorou. Il y en a également près de Ploesti; ces dernières appartiennent à l'Etat, les autres à des particuliers. La quantité extraite de ces différents puits s'élève annuellement à environ 5000 tonnes.

La composition du pétrole de ces localités, est la suivante :

Pétrole 1re qualité	40
Pétrole 2e qualité	20
Paraffine	22
Résidu	1.75
Goudron	16.25
	100.00

Les 100 kilogr. d'huile brute à l'orifice du puits coûtent 9 à 10 francs.

Il arrive très souvent que les ouvriers rencontrent, pendant le creusement du puits, des bancs de sables imprégnés de pétrole, laissant dégager un gaz hydrocarburé. Alors on doit aérer le puits, avec un ventilateur à palette refoulant l'air au fond du puits par des

tuyaux en fer blanc; si le puits est peu profond, on emploie le soufflet.

Certains exploitants, abandonnant ce mode d'aérage préfèrent placer de grandes sondes américaines qui servent aussi comme appareils d'épuisement du pétrole.

LE SEL GEMME.

La Roumanie est, de tous les pays de l'Europe, le plus favorisé sous le rapport des dépôts salifères. Le sel gemme est une de ses richesses minérales les plus importantes.

Le gisement, très considérable, s'en trouve le long des Carpathes roumains; il commence à Souceava au Nord de la Moldavie et s'étend à l'autre extrémité dans le Gorjon, du N.-S. à E.-O. La masse considérable de sel gemme occupe toute cette région. Il paraît avoir été connu des Romains; mais son exploitation régulière ne date que de 1837.

Le gisement de sel gemme de Ocnele Mari, de Doftana et de Slanicou se trouve enclavé dans le miocène formé d'argiles plastiques de différentes couleurs, d'argiles sablonneuses, de marnes, de sables, de grès, de gypse [1]. On a trouvé dans ces terrains de nombreux fossiles, tels que : les Cérites, les Turritelles, les Pleurostomes, les Buccins, les Ciprys, ainsi que de nombreuses traces de poissons, d'insectes et de feuilles de diverses plantes. (Ficus Fraxinus.)

Le gisement de sel gemme de Targou Ocna appartient à l'éocène.

---

[1] On trouve quelques dépôts isolés de gypse au Nord de Brébou Prahova et à l'Ouest de Grozesti. Ce gypse ou pierre à plâtre n'est que du sulfate de chaux sec qui, calciné et réduit en poudre et délayé avec de l'eau, forme une pâte qui diffère du mortier calcaire, en ce qu'elle ne devient jamais d'une grande dureté et qu'elle ne mord point avec les autres pierres. Lorsqu'on l'emploie dans la maçonnerie, il faut procéder avec rapidité et préparer la pâte en petite quantité, car il prend très vite corps quand on le gâche avec l'eau. Il se prête avec une merveilleuse facilité à la formation des moulures; il a une grande ténacité et une couleur blanche; il se prête aussi au moulage des figures. Depuis quelque temps, on fait à Bucarest les plafonds avec du gypse.

Au Nord de Slanicou Prahova, on trouve une variété de gypse ressemblant à l'albâtre teinté et rubanné. Les détenus du pénitencier de Slanicou et Telega en sculptent de très jolis ornements.

Le gypse anhydre du sel gemme et des argiles du toit est privé d'eau; il n'est pas propre à la préparation du plâtre; c'est un véritable plâtre mais sans affinité suffisante avec l'eau.

On peut se rendre compte de la nature des terrains par une coupe du toit de ces salines.

Terre labourable	0,40
Argile jaune.	1,10
Argile bleue à concrétions calcaires .	1,00
Argile noire intercalée d'argile jaune.	6,60
Argile jaune avec des cailloux . . .	1,80
Marnes.	0,50
Argile avec sable . . . . . . , . .	0,70
Sable fin	0,60
Argile verte avec infiltration d'eau. .	2,00
Argile salifère	3,00

Dans certaines localités, il est très serré et discontinu (1); dans d'autres, il se trouve en grands dépôts lenticulaires. Des deux côtés du gisement, il y a des ramifications. Le sel gemme suit dans sa masse les ondulations des terrains enveloppants, qui forment son toit, le plus souvent composé de couches d'argile plastique jaune, grise ou verte, d'argile marneuse, de marnes et de sables. Le toit immédiatement en contact avec le gisement est de 1 à 2 mètres d'argile salifère, mêlée en proportions à peu près égales. Le reste du toit est formé d'argiles imperméables de 5 à 18 mètres de hauteur. Au-dessus de ces couches imperméables, on trouve la succession des couches d'argiles marneuses, marnes, sables, alluvions et terres labourables, d'une épaisseur de 7 à 13 mètres. Il résulte que le toit protecteur du gisement du sel est de 13 à 33 mètres. Après ce toit, le gisement salifère commence en une seule masse homogène de sel gemme pur, dont l'épaisseur probable est évaluée de 300 à 350 mètres et même plus dans les dépôts lenticulaires. Au nord de Bouzéou dans Vrancca à Berzountzi, le sel se rencontre en affleurements, qui contribuent à la formation de nombreuses sources salées.

Dans le voisinage de Ramnicou Sarat, à quelques heures de Bouzéou, se trouve sur une des cîmes des Carpathes, une des curiosités géologiques les plus remarquables de la Roumanie ; c'est

---

(1) L'Annuaire du bureau géologique prétend que les deux bassins salifères, celui de la Prahova et celui de Ocnele Mari, formaient à l'âge miocénique, deux grands lacs salés isolés. Ces deux lacs étaient séparés par la région entre Oltou et la Dambovitza et, suivant Coquand, il y aurait eu un 3me lac salé de Ocna (Bacaou) isolé de celui de la Prahova, par la région entre le Milcov et la Bistritza.

la montagne Slanicou, formée entièrement d'immenses couches de sel gemme. Cette montagne est complètement dépourvue de végétation ; et les énormes couches de sel brillant reflètent, selon l'état du ciel, les couleurs les plus variées : le bleu, le gris, le blanc, le rouge et le jaune.

A la surface du gisement, dans les argiles salifères, on rencontre une plante propre à ces terrains, que l'on appelle Salicornia ; cette plante, pendant l'été, est toute verte ; l'automne, elle devient rouge. Elle sert comme condiment.

L'ancienne exploitation a atteint la profondeur de 190 mètres ; quant à la nouvelle, elle est de 80 à 85 mètres dans ce massif. La première consistait en des excavations coniques, à évasement variable, pour atteindre le plus souvent des bases de 60 à 75 mètres, et comme à cette époque l'extraction était à l'état primitif, on était obligé de les abandonner à ces profondeurs, à cause d'éboulements ou de venue subite d'eau, pour recommencer de nouvelles excavations à côté des anciennes, qui, la plupart du temps, étaient abandonnées, non pas à cause des éboulements ou des coups d'eau, mais parce que les parois des excavations en exploitation, voisines de celles des anciennes déjà remplies d'eau, étaient parfois percées accidentellement ou bien parce que le mur de séparation de deux salines contiguës cédait à la trop grande pression de l'eau existant dans celle abandonnée.

La solidité du gisement et la facilité avec laquelle on peut l'entamer, ont permis de creuser des puits à l'intérieur du massif, de tailler de larges galeries, avec des balcons et d'immenses escaliers qui forment l'exploitation dont j'aurai l'occasion de parler dans un chapitre spécial.

Le sel gemme en Roumanie, est exploité dans quatre localités : à Targou-Ocna (1) Moldavie, à Slanicou et Doftana, Prahova et à Salinele Mari Ramnicou Valcei.

L'exploitation fournit du sel à la consommation du pays, en moyenne sur les 4 années précédentes 53,628,038 kilogr. ; à l'exportation en Russie, 2,290,000 kilogr. ; en Bulgarie, 15,553,130 kilogr. et en Serbie, 5,057,000. Celle-ci, depuis 1880, fait venir le sel en majeure partie de l'Autriche. Quant à la Bosnie, depuis qu'elle dépend de l'Autriche, elle a cessé de s'approvisionner en Roumanie.

---

(1) Ocna signifie mine.

L'importance du gisement roumain est énorme ; il verse annuellement dans le commerce environ 70 à 80 millions de kilogrammes.

Depuis 1862, la vente du sel gemme est un monopole en Roumanie ; aucun particulier ne peut en exploiter et chacun doit s'approvisionner aux salines ou dans les dépôts établis en plusieurs localités, par le Gouvernement.

Le prix du sel, qui est d'une grande importance pour le peuple, est toujours fixé par l'assemblée de l'État.

Avant 1886, le prix du sel était de 70 francs la tonne, aux salines Doftana, Targou-Ocna et Salinele Mari de 80 francs la tonne à Slanicou et 90 francs la tonne de sel moulu de Slanicou.

Aux dépôts, le sel de Slanicou était à 105 francs la tonne et celui des trois autres salines à 95 francs.

En 1886, le prix pour la consommation du pays a été élevé à 90 francs la tonne de sel, aux salines, et à 110 francs aux dépôts.

Pour l'exportation du sel en Russie rendu à Galatz et Jassi, et pour la Bulgarie à Giourgiou, Zimnicca, Galatz et Braïla (sur le Danube), les prix sont les suivants :

40 francs la tonne de sel de Doftana et Targou-Ocna.
45 „ „ de meilleure qualité de Slanicou.
47 „ „ de sel moulu, en sacs, de Slanicou.

Pour l'exportation en Serbie, le sel rendu à Tournou Severin et Varciorova, se paye :

49,50 la tonne de sel ordinaire.
52,50 „ „ blanc de Slanicou.

Le sel gemme argileux et le sel menu provenant du travail au pic et piétiné pendant l'exploitation à l'intérieur des galeries, est jeté dans des rivières, ou déposé en grands tas (stouri) aux environs du puits. Souvent ce sel est vendu à 20 francs la tonne à la fabrique de verres d'Azuga, à la Cie des Tramways de la capitale, et à des cultivateurs, comme engrais. A la sortie de la saline, ce sel est rendu impropre à la consommation par un salissement voulu ; le plus souvent en versant du pétrole.

La formation du sel gemme est attribuée à une évaporation lente et naturelle survenue dans des lagunes marines. Elie de Baumont joint à ce phénomène la chaleur et l'activité éruptive.

D'ailleurs, la présence des éléments secondaires dans le sel, comme le sulfate de chaux (gypse), les sels potassiques et magnésiens, ne

peut laisser aucun doute sur son origine marine. Le soulèvement des Carpathes et d'autres phénomènes semblables sur le littoral, ont limité la nappe d'eau marine occupant toutes les dépressions et par une évaporation lente de cette eau marine, les différents sels se sont déposés d'après leur densité et à la longue le gisement fut ainsi formé.

Ce fait nous montre que le sel peut se trouver dans tous les terrains d'un pays, sauf les terrains plutoniens, geiseriens et devoniens. En France et au Tyrol, on le trouve dans les marnes irisées; en Suisse, dans les terrains jurassiques; en Angleterre, dans les grès bigarrés; à Stassfurt, dans le permien; en Amérique, dans les terrains carbonifères; en Algérie, dans le crétacé; en Autriche, en Roumanie et en Hongrie, dans les différents terrains tertiaires.

Pendant mon séjour à Doftana, à Targou-Ocna et à Ocnele Mari, j'ai eu l'occasion de réunir quelques observations qui méritent d'être exposées.

Dans le gisement de sel gemme, on trouve aussi de petits morceaux de débris végétaux ou bois fossiles carbonisés, ou lignites souvent à l'état bitumineux. A Ocnele Mari, on a trouvé des troncs d'arbres et des fragments extrêmement gros, ainsi que des branches très minces, des feuilles un peu allongées, ayant conservé leur couleur verte.

M. Stéphan Stamatesco, ingénieur aux salines, qui mit en exécution les plans de Foyt, ingénieur autrichien, introduisit avec Caraschioni le système moderne d'exploitation; il rencontra dans ses travaux un fruit de forme sphérique très bien conservé dans le sel gemme. Ce fruit était de la grosseur d'une noix; on ne sait au juste à quel genre il appartenait. Ce qu'il y a de plus curieux dans les fossiles trouvés dans le sel gemme, c'est l'odeur forte qu'ils répandent, très analogue à celle des truffes, et qui disparaît à l'intérieur de la saline. Ce changement est attribué probablement à l'influence du chlorure de sodium.

Dans la collection minéralogique de l'école des mines de Paris, il existe un morceau de sel dont l'étiquette n'indique pas la provenance, mais qui renferme un fragment bien déterminé de bois fossile.

Le gypse est très rare dans le sel de Roumanie; il se présente sous forme d'anhydride, il ne se trouve qu'en nids ou rognons peu

volumineux et quelquefois en veines très minces et ondulées de 0,05 à 0,07 de grosseur; sa couleur est grise ou blanche très prononcée.

A Doftana, pendant le percement des galeries Bratiano et Rosseti, on a trouvé deux veinules d'argile salifère très dures et compactes; elles se prolongent à travers la galerie pour disparaître en profondeur. Ce même cas s'est présenté à Slanicou et à Targou-Ocna au nord de la galerie Carol. La présence de ces veinules est reconnue dans le travail par le rejet brusque du pic du mineur.

Dans ce sel cristallin, on trouve aussi des œils en sel ou vésicules contenant des gaz condensés; le cristal est complètement limpide et transparent. Les ouvriers mineurs les travaillent et les arrondissent en forme d'œuf pour les vendre aux visiteurs.

Au nord de la galerie Carol à Targou-Ocna et dans les salines de Slanicou, on a constaté la présence des gaz hydrocarburés, qui, à la longue, se condensent et suintent en huile jaunâtre sur les parois de la galerie.

Différence entre le sel gemme de la Roumanie et celui de l'Autriche et de la Hongrie.

En général, tous les dépôts salifères situés à des étages géologiques différents, présentent presque les mêmes caractères d'éléments principaux. Le gisement de sel gemme de Roumanie néanmoins diffère non seulement par sa constitution géologique, mais aussi par ses qualités de pureté absolue; il est dépourvu de matières terreuses. L'alternance d'autres couches minérales ne se rencontre pas dans son gisement qui est absolument homogène, sauf du côté de Baicoïou, à sa limite sud où on a remarqué par des sondages une discontinuité.

Le gisement de sel gemme de Roumanie se trouve dans le miocène ([1]), sauf celui de Targou-Ocna qui se rencontre dans l'éocène.

Le sel gemme de Targou-Ocna, Doftana, Salinele-Mari, forme un seul amas d'une couleur grisâtre, entremêlé de fortes veines de sel blanc, appelé sel de cuisine ou sel de luxe; ce dernier se trouve en grande quantité à Slanicou.

([1]) Coquand. *Bulletin de la Société géologique de France*, tome XXIV, p. 513.

La couleur grisâtre provient de ce que le sel contient du sulfate de chaux et des chlorures de magnésium en plus grande quantité que le sel blanc de Slanicou.

Le sel blanc est le plus recherché pour la cuisine et la salaison; quant au sel gris, qui se dissout moins vite à l'humidité, quoique aussi bon pour la consommation, il est employé souvent pour la nourriture du bétail; réduit en poudre, il devient aussi blanc que le premier.

Les traces de l'oxyde de fer colorent le sel gemme en rose, et celles des débris végétaux en bleu. Les hydrocarbures le font crépiter à l'humidité.

En Autriche, le sel gemme présente presque la même composition et dans certaines localités, spécialement à Wielizka et Bohnia, la même qualité. C'est le seul qui présente la même forme de gisement homogène, quoique, à Bohnia, on ait trouvé de grandes couches d'argile interposées dans le sel, ce qui entraîne une plus grande difficulté d'exploitation.

Dans beaucoup d'autres exploitations de l'Autriche et de la Hongrie, les couches de sel gemme sont très petites (d'une puissance de 2 à 10) et le nombre des couches argileuses est très grand.

L'exploitation y devient mixte, c'est-à-dire qu'une partie du sel gemme est employée directement dans la consommation, et la plus grande quantité, redissoute, pour en extraire le sel par évaporation.

Cette dernière opération est absolument nécessaire au sel des autres pays, vu qu'il est non seulement interrompu par des couches argileuses, du gypse, de la diorite, mais qu'il contient encore en lui-même, des résidus insolubles.

Si on considère les phénomènes de l'évaporation de l'eau de la mer, on remarque que ces différents sels se déposent par ordre de densité; d'abord le carbonate de chaux mélangé d'oxyde de fer, le sulfate de chaux ou le gypse, les sels potassiques et magnésiens et finalement le sel marin. Or, en Roumanie, le gisement du sel gemme n'est pas interrompu par de pareilles couches alternatives, comme en général le sel gemme se présente dans d'autres pays. On conclut que le gisement de Roumanie a été formé par l'évaporation d'une grande masse d'eau de mer, encaissée en une seule fois, que les superpositions consécutives des courants d'eau marins, n'ont pas existé en Roumanie et que le mur ou les assises de ce gisement

doivent être des bancs d'argile, de carbonate de chaux et de gypse.

En considérant aussi la direction des terrains tertiaires *miocènes et éocènes* (suivant la localité) en amont du gisement, on reconnaît qu'ils encaissent le dépôt pour ressortir en aval de ce même gisement. On conclut aussi que la formation du sel gemme en Roumanie est contemporaine des terrains tertiaires qui l'enclavent.

Supériorité en qualité du sel gemme de Roumanie sur celui des autres pays.

Il y a une différence notable de goût en faveur du sel de Roumanie, différence fort sentie dans la cuisine. Elle provient de ce que le chlorure de sodium ainsi évaporé en gisement, a conservé intimement liées dans sa composition, de petites proportions nécessaires, d'autres chlorures tels que du magnésium, du potassium, des traces de bromures et des oxydes de fer. Au goût, on apprécie cette variété de composition, qui donne au cristal sa couleur blanche cendrée.

Dans les autres pays, la cristallisation du sel gemme a eu lieu dans des dépôts par couches de densités inégales. Le gisement de Wielizka contient dans son sel gemme de première qualité, le chlorure de sodium dépourvu d'autre mélange ; quant au sel gemme des autres gisements, la proportion du mélange est tellement grande pour les chlorures autres que le chlorure de sodium, que la consommation ne peut en avoir lieu qu'après une nouvelle évaporation.

Certains exploitants, pour donner au sel blanc de l'évaporation, les caractères physiques du sel gemme, mettent la matière en tas, puis lui donnent la teinte cendrée transparente, en le saupoudrant d'une très fine poussière d'argile grise, grelletant et retournant fortement le tout.

Accidents et glissement des couches argileuses affectant le relief de la surface des terrains salifères.

L'exploitation du sel gemme offre une grande facilité à l'intérieur du gisement; mais à la surface, de grandes difficultés se présentent, et souvent elles provoquent d'énormes dépenses à cause du glissement des terrains argileux. Car, la pénétration des eaux de pluie à

travers les couches perméables, entraîne des mouvements qui affectent le relief de la surface et dérangent le plus souvent les installations.

Les causes principales de ces glissements sont dues aux couches de sables et d'argiles qui reposent sur d'autres couches imperméables. L'eau des pluies et de la fonte des neiges en s'infiltrant dans les crevasses produites pendant la sécheresse, s'accumulent en grandes quantités, et sous l'influence de la pression, il se produit un effort. La partie en contact avec la couche imperméable se délaye et se transforme en boue liquide, incapable de résister à la pression; de là, le grand dérangement des terrains de Targou-Ocna, dont une couche en glissement vint sur le manège à une hauteur de 4 mètres. Grâce à la solidité du puits d'extraction et aux installations de la surface, les travaux ne furent pas détruits.

En amont de ce terrain dérangé, un grand affaissement se produisit. Le seul moyen adopté pour remédier à ce désastre fut le dessèchement complet du plateau glissé. A cet effet, on a creusé une galerie de drainage de 650 mètres en forme de fer à cheval, contournant ainsi la masse de terre disloquée. Cette galerie a en hauteur $1^{m},80$, à la base 1,20 et au sommet 0,80. Les eaux provenant des sources et des infiltrations sur une section du plateau de $31^{m},80$ y sont captées, et pour ne point les laisser passer par dessus la galerie, on a pratiqué au-dessus de celle-ci, de distance en distance, des puits pour faciliter l'écoulement des eaux accumulées à la surface du plateau; sans cette mesure, le percement de la galerie, dans les terrains meubles, aurait été sinon impossible, du moins très difficile. Elle est très bien boisée au moyen de cadres en vieux chêne, placés à des distances variables suivant la solidité du terrain, pour pouvoir supporter le faîte. Ces cadres sont en outre reliés entre eux par des madriers.

La galerie, ainsi que les différents puits au nombre de vingt sont remblayés avec des pierres. Son débit a été en temps de pluies de 4 à 5 mètres cubes en 24 heures.

Pour empêcher d'autres dérangements partiels du plateau, on cultive sur toute sa surface, la fleur de foin, l'avoine et l'accacia.

Eau salée et chaude de Slanicou et Ocnele-Mari.

Un phénomène d'un genre tout différent se présente à ces salines. A côté de la nouvelle exploitation, il y a deux anciennes salines abandonnées. A la longue, l'eau s'y étant accumulée s'est saturée, et depuis quelques années on a remarqué qu'elle présentait une température légèrement élevée, et devenant plus élevée encore vers le fond. Cette eau chaude est employée au traitement des rhumatismes. L'efficacité en est telle que des milliers de personnes viennent pendant l'été pour s'y baigner.

Cette haute température est supérieure à celle de l'intérieur du gisement, laquelle, à la profondeur de 80 mètres, marque 11° centigrades. Elle ne pourrait s'expliquer autrement que par les réactions chimiques, qui s'y opèrent en présence des substances végétales provenant de l'eau de pluie, ainsi que par le dégagement d'hydrocarbures. Le sel gemme étant un des meilleurs conducteurs de la chaleur, il se pourrait aussi qu'il transmît une partie de la chaleur intérieure de la profondeur de 400 à 500 mètres. En raison du dépôt bitumineux, il doit s'y produire aussi des courants électriques.

ANALYSE DU SEL GEMME

M. le D[r] Bernard a fait l'analyse de plusieurs échantillons de sel provenant de plusieurs localités de Roumanie (1).
J'ai ajouté à ce tableau analytique, quelques analyses des principaux gisements de l'Autriche, de l'Allemagne, de la France et de l'Espagne.

Analyse du sel gemme du royaume de Roumanie.

COMPOSITIONS.	OCNELE MARI QUALITÉ			SALINE DOFTANA QUALITÉ		SALINE SLANICOU QUALITÉ			SAL. TARGOU-OCNA QUALITÉ	
	supér[re].	médiocre.	ordinaire.	supér[re].	ordinaire.	supér[re].	médiocre.	ordinaire.	supér[re].	ordinaire.
Chlorure de sodium	99.878 %	99.095 %	94.844 %	99.378 %	97.020 %	99.830 %	99.792 %	97.163 %	99.040 %	96.920 %
Chlorure de potassium . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chlorure de magnésium . . .	—	—	0.004	0.002	0.008	—	traces.	0.007	0.003	0.006
Chlorure de calcium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sulfate de chaux (gypse). . .	0.046	0.125	0.924	0.234	0.745	0.013	0.011	1.536	0.375	1.159
Sulfate de potasse.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sulfate de soude	—	0.129	2.329	0.310	0.965	—	0,023	0.277	0.484	0.536
Eau hygroscopique	0.074	0,083	0.118	0.074	0.106	0.089	0.042	0,162	0.089	0.120
Résidus insolubles.	—	0.586	1.739	—	1.140	—	0.029	0.329	—	1.246
Strontiane, protoxyde de fer, Bromes, hydrocarbures . .	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Sommes . . .	99.998 %	100.000 %	99.958 %	99.998 %	99.984 %	99.932 %	99.897 %	99.504 %	99·991 %	99.987 %
Couleurs . . .	Blanc et gris cendré.			Gris foncé, gr. cendré		Blanc, bl. cendré, bl. jaunâtre.			Blanc cendré.	
Analyse faite par M[r] Alf. Bernard-Landwey.										

Analyse du sel gemme de

	FRANCE			ANGLETERRE		PRUSSE		WURTEMBERG (BAVIÈRE)		AUTRICHE								ESPAGNE
COMPOSITIONS.	VARAN-GEVILLE	VIC dép[t] Meurthe		NORDWITCH CHESTER		HALSTADT		FRIEDRICH[S] AALH	BERCHTES GADEN	WIELIEZKA		ILOZOW	STEBNIK		KALUCZ			CARDONA
Chlorure de sodium	93.84 %	99.80 %	90.30 %	98 30 %	98.05 %	94.55 %	98 14 %	99.93 %	99.85 %	99 99 %	99.92 %	97.334 %	97.873 %	90.281 %	91.040 %	86 950 %		97.87 %
Chlorure de potassium . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.151 %	traces	—	—		—
Chlorure de magnésium . . .	0.09	—	—	0.02	0.17	—	1.86	—	0,15	traces.	0.02	traces.	1.300	0.286	0.731	0.814		0.14
Chlorure de calcium	0.05	—	—	0.10	0.13	—	—	—	traces.	—	—	0 254	0 522	0.508	—	—		0.14
Sulfate de chaux (gypse). . .	3.07	—	5.00	0.65	0.41	—	—	traces.	—	—	—	2.102	8,862	8.245	7.731	11.856		0.88
Sulfate de potasse.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	traces.	traces.	—	—		—
Sulfate de soude	—	—	2.00	—	—	0.45	—	—	—	—	—	—	0 165	—	0.026	0.026		—
Eau hygroscopique	0.21	—	0.70	—	0.19	0.30	—	—	—	—	0 04	0.310	1.192	0.680	0.472	0.654		0.12
Résidus insolubles.	2.74	0.20	2.00	1.00	1.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		0.85
Strontiane, protoxyde de fer, Bromes, hydrocarbures . .	—	—	—	traces.	traces.	traces.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
Sommes . . .	100.000 %	100.000 %	100 000 %	100.000 %	100.000 %	95 30 %	100.000 %	99.93 %	100.000 %	99.99 %	99.98 %	99 980 %		100.000 %	100.000 %	100.300 %		100.000 %
Couleurs . . .		Gris rougeâtre.																
Analyse faite par	Lefevre	Ville		Henry		Ramutelsberg		Fehling	Bischol	Bischol		Stohmann Litt						Lefevre

(1) Extrait du tableau officiel de la Régie du monopole du tabac et du sel gemme.

Composition du sel produit par la dissolution.

COMPOSITION.	SEL extrait de la mer.	SEL des salines d'Irkoutsk.	SEL d'Ebensée.
Chlorure de sodium	77.00	91.49	95.06
Sulfate de soude	13.60	2.76	1.64
Chlorure d'aluminium	6.20	2.60	—
Chlorure de calcium.	0.94	1.10	—
Chlorure de magnésium.	1.66	2.05	0.79
Sulfate de chaux	—	—	0 61
Eau	—	—	1.77
Résidus insolubles	—	—	0.13
	100.00	100.00	100.00

CARACTERES PHYSIQUES DU SEL.

Le sel se trouve dans le commerce sous deux formes : en blocs et en sel fin. En examinant ces deux sels, on constate que tous deux sont formés de cristaux. Ces cristaux sont parfaitement cubiques. L'aspect du sel est fibreux et d'une couleur grise. Si on prend un grand bloc d'environ 50 kilog. et qu'on le brise avec un marteau ou une pointe, ce bloc se casse inévitablement dans trois directions perpendiculaires entre elles, de sorte que les petits blocs ainsi obtenus ont leurs faces parfaitement planes. On dit alors que le sel se clive suivant trois plans perpendiculaires. La transparence du sel est moindre que celle de l'eau et des cristaux. Sa conductibilité (¹) pour

(¹) D'après M. Lefèvre, professeur de Physique.

la chaleur et l'électricité est très grande, on a constaté que le sel laisse passer 0,90 de la chaleur qu'il reçoit, et s'il ne transmet pas les 0,10 restant, c'est que cette portion de la chaleur est réfléchie par le sel vers la source productrice de chaleur. Le sel provenant de l'évaporation de l'eau de mer ne jouit point dans le même rapport de ces propriétés.

Le sel chauffé crépite en produisant un bruit, et vers la température de 780° il fond; à une température supérieure, le sel se vaporise en donnant lieu aux fumées blanches.

Le sel se dissout très facilement dans l'eau froide, ainsi que dans l'eau chaude; la température n'influe en rien sur la dissolution du sel. Le sel ainsi dissout, possède une grande densité et d'autant plus grande que l'eau atteint la saturation. Si on prend 2 vases, le premier contenant de l'eau pure, le second de l'eau salée saturée, on constate que l'œuf, mis dans le premier à eau pure, tombe au fond de l'eau, que dans le 2e, on a beau le lancer, il restera toujours à la surface. Si l'on verse l'eau pure du 1er vase dans le 2e, les liquides se superposeront suivant leur densité, l'eau salée au fond et l'eau pure dessus; si l'on jette le même œuf dans ce vase, on le voit descendre avec rapidité à travers l'eau pure et s'arrêter subitement au niveau de l'eau salée.

La densité du sel varie avec la température.

On mesure la densité du sel avec l'aréomètre de Baumé.

On a constaté, en outre, que la présence du sel en dissolution dans l'eau, élève le point d'ébullition du liquide et abaisse, au contraire, la température à laquelle le liquide commence à se congeler.

On s'explique difficilement comment le mélange de sel et de glace ou de neige peut produire la fonte de la glace ou de la neige sur la voie des tramways.

Le mélange de la glace et du sel est un mélange moléculaire instable au point de vue chimique, en raison des propriétés hygrométriques du chlorure. Ce mélange tend à fondre, et dans ce but il emprunte de la chaleur aux objets qui sont directement en contact superficiel avec lui; il refroidit donc ces objets de toute la chaleur qu'il leur emprunte et en produit la congélation pendant que lui-même fond. Dans le cas de la voie publique, c'est la terre qui fournit a chaleur, qui devient glacée, en même temps que la neige répandue à la surface devient liquide et le nettoyage se produit rapidement.

Le sel est très hygrométrique, il a une grande affinité pour l'eau. Le sel pesé par un temps sec, donne une augmentation de poids en temps humide. On achète souvent des objets travaillés en sel par les détenus des pénitenciers; on constate qu'après un temps plus ou moins long, ces objets diminuent de volume en se dissolvant pour disparaître complètement à la longue. On a remarqué aussi que plus le sel est foncé, c'est-à-dire plus il contient de chlorure de magnésium, plus il est hygrométrique à cause de la déliquescence de ce dernier.

Un fait bien curieux se présente en mettant du sel en contact avec de l'alcool, le sel ne se dissout pas, mais si on verse un peu d'eau, la dissolution s'effectue immédiatement. Si on allume cet alcool ainsi saturé, il donne une lumière complètement jaune, souvent il se produit aussi un changement de couleur, le rouge le plus foncé paraît alors blanc, le vert paraît jaune orange. Ces phénomènes s'expliquent en physique.

EXPLOITATION DU SEL GEMME.

Dans l'exploitation du sel gemme, on emploie la méthode par piliers et galeries. L'exploitation est desservie par un ou deux puits. Le puits d'extraction débouche dans une des galeries ou dans le massif protecteur (pilier). De ce point, le puits est relié par un travers banc avec la galerie.

Les galeries sont vastes, de dimensions effrayantes, elles atteignent de 40 à 50 mètres de largeur.

L'exploitation a lieu sur le sol de la galerie par gradins droits.

Le gisement de sel gemme présente au toit une forme très irrégulière, spécialement à Doftana, où l'on trouve de nombreuses cavités et saillies sur le dos du sel; dans certaines parties, il est hérissé de proéminences aiguës à la manière des glaciers, dont il donne une idée très exacte par ses formes, sa couleur et l'éclat de sa masse. Cette disposition est due sans doute à l'action des eaux souterraines qui dissolvent le sel et le corrodent. Toutes ces cavités sont remplies de sable, d'argile et souvent d'une argile boueuse.

Pour la solidité des galeries et pour ne pas rencontrer des masses terreuses dans le percement, on laisse un fort toit dans le massif du sel gemme.

Puits. — L'extraction se fait par un ou deux puits de 4 m. de long et 2^{m} de large à deux compartiments. Le boisage est exécuté à la partie supérieure dans les terrains morts ainsi que sur 12^{m} environ dans le massif de sel gemme jusqu'à l'évasement du puits (Ousnia). Dans le fonçage des puits, on emploie un soutènement provisoire pour exécuter le boisage définitif de bas en haut.

Le puits est desservi par un manège traîné par 8 chevaux pour l'extraction du sel et par 6 chevaux pour l'épuisement de l'eau.

Extraction. — Le manège se compose d'un tambour vertical de 3 m. de hauteur et de 4 m. de diamètre, fixé sur un axe emboîté aux deux extrémités dans des godets en fer. 4 pièces de 6 m. sont encastrées en croix au tambour pour y atteler aux extrémités les chevaux.

Deux câbles (1) en chanvre de 0^{m},10 de diamètre s'enroulent sur le tambour, le 1er monte la charge d'environ 1300 kil. (poids du sel et du tablier) tandis que l'autre descend le tablier au fond du puits. L'extraction d'une charge se fait en 7 minutes $^{1}/_{2}$.

Le travail journalier dure 10 heures et pendant ce temps, on extrait 80 charges ou environ 75 à 82 tonnes.

Le tablier (benne) est en bois avec des garnitures en fer, muni de 4 crochets pour l'attacher aux brides du câble.

Ces tabliers sont placés à l'orifice du puits, sur des châssis (wagonets) formés de 4 fortes pièces en bois encastrées, avec deux essieux en fer et les 4 roues en fonte coulée. A Doftana et Targou-Ocna les roues de ces châssis sont mobiles, sur le fuseau; à Ocnele-Mari, elles y sont fixées.

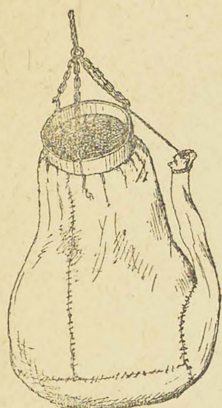
Epuisement des eaux de la mine. — L'épuisement des eaux de la mine, se fait avec des bennes directement du puisard qui se trouve dans la mine, au-dessous ou à côté de la verticale du puits et à l'aide du manège d'extraction.

Les tonnes (2) dont on se sert sont en peau de buffle; elles ont une hauteur de 1^{m},50, et 1^{m},20 de diamètre au ventre. Leur capacité est de 700 à 900 litres.

---

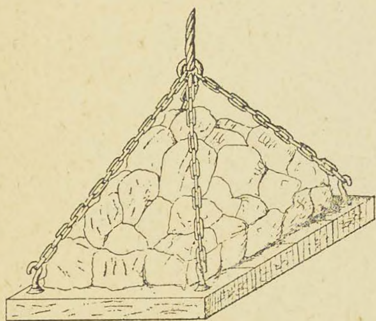
(1) Les câbles sont travaillés à Doftana Prahova et la ficelle provient de Gaesti, de la fabrique de M. Kirou.

(2) Outres cousues en forme de sac pour recevoir le liquide.



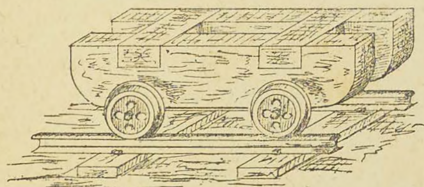
Elles ont à la partie inférieure une espèce de tuyau en forme de trompe d'éléphant pour laisser couler l'eau à la sortie du puits. Pendant l'ascension, ce tuyau est attaché au câble par une corde. A la partie supérieure, la peau est solidement attachée à un cercle de fer, pouvant s'accrocher aux brides du câble.

L'épuisement par tonne a l'avantage de ne pas exiger de nouvelles installations, et de plus il n'est pas nécessaire que les eaux soient bien pures, ou dépourvues de sel. Les pompes sont rarement employées pour l'épuisement des eaux de la mine, sauf dans des cas d'inondation, et alors on doit combattre l'oxydation du métal de la pompe. En général, on évite autant qu'il est possible l'emploi du fer dans les exploitations du sel gemme.



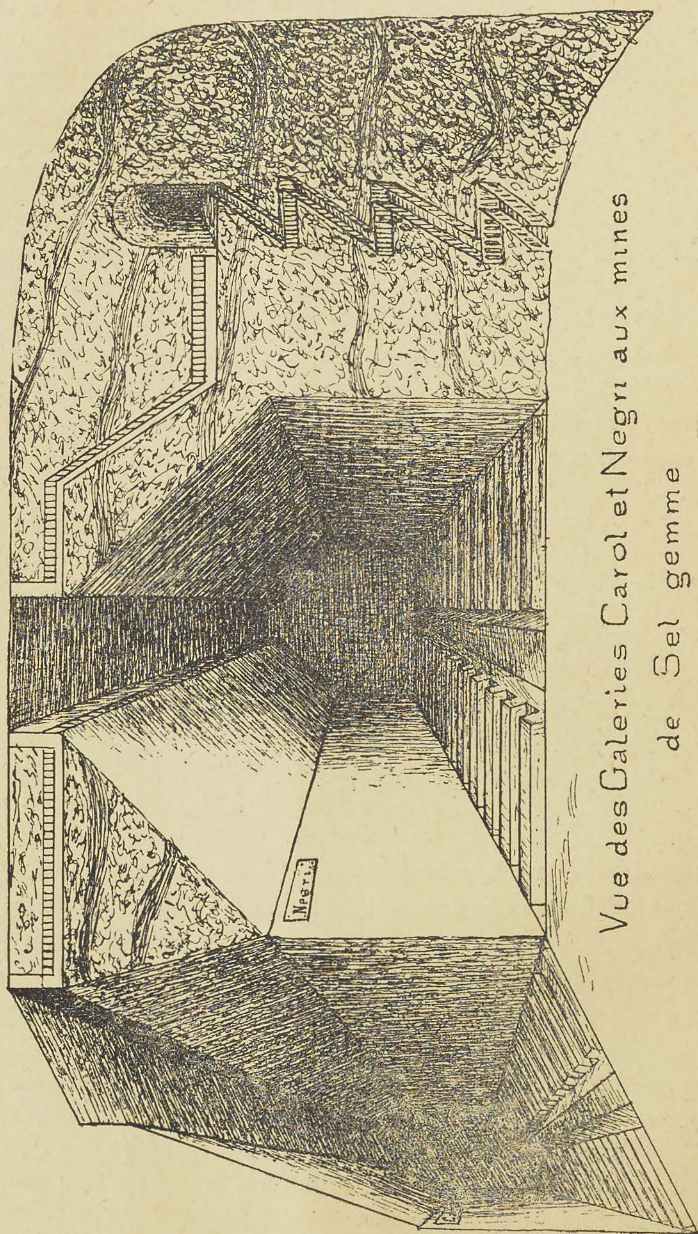
Transport du sel gemme a la surface. — Le transport du sel gemme se fait au moyen de châssis (wagonets) circulant sur des rails en acier espacés de 0,60 à 0m,70. Le poids du rail est de 6 1/2 kilog. par mètre courant.

Les tabliers, à leur sortie du puits, sont placés, comme nous l'avons dit, sur ces châssis qui vont passer pour être pesés, sur un pont à bascule centésimale, de là, le wagonet est dirigé sur une voie de roulage reliée au magasin par un plan incliné automoteur et les blocs de sel y sont déchargés en tas réguliers.



La méthode d'exploitation par piliers et galeries a été introduite par Foyt, ingénieur autrichien, dont les plans furent appliqués en 1845 à Ocnele-Mari; plus tard, Caraschioni vint modifier cette exploitation, et introduisit, en 1865, le système actuel.

Ce système consiste à ouvrir quatre galeries d'une longueur de 160 à 200 mètres parallèles et perpendiculaires deux à deux. Ces



Vue des Galeries Carol et Negri aux mines de Sel gemme Targou Ocna.

galeries circonscrivent ainsi un massif ou pilier de 41 à 66 mètres, qui soutient le toit du chantier en exploitation.

Galerie. — A 4 ou 5 mètres au-dessous de l'évasement du puits (Ousnia) les deux galeries perpendiculaires se dirigent sur une longueur de 200 mètres environ, pour aboutir à deux autres, qui leur sont parallèles.

Les galeries sont formées à leur partie supérieure d'un tunnel, dont le toit est droit ou cintré, suivant la localité. La largeur du tunnel est de 10 à 16 mètres à Tirgou-Ocna et de 3 mètres dans les autres salines, et la profondeur en est de 3 m. A la base du tunnel, une galerie commence, et les parois inclinées de 30° à 45°, continuent avec cet évasement jusqu'à ce que la base devienne égale à 50 mètres; de là, les parois descendent verticalement jusqu'au mur du gisement.

Une galerie présente l'aspect d'une immense bouteille dont le goulot serait de 3 à 16 m. de largeur, l'évasement de 30 à 45°, la partie droite verticale de 35 à 50 mètres de largeur et d'une longueur plus ou moins grande ([1]). Le long du tunnel est un balcon soutenu par de grosses pièces de bois encastrées dans le massif du sel. A Tirgou-Ocna ([2]), dans la galerie Négri, ce balcon est taillé dans le massif de sel, et les colonnades présentent un fort bel aspect.

EXPLOITATION.

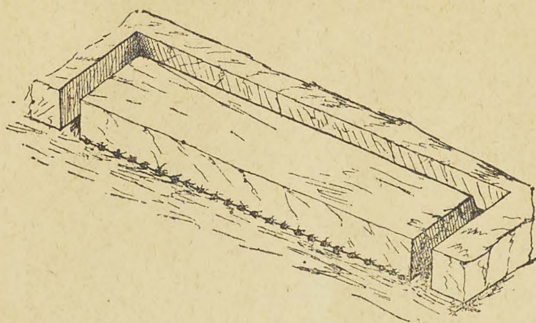
L'exploitation se fait sur le sol des galeries, par gradins droits, et le travail au pic.

A Tirgou-Ocna, l'abatage est en gradins commençant d'un bout de la galerie pour descendre à l'autre extrémité, de sorte que lorsque ces blocs sont enlevés, la galerie présente un immense escalier dans la direction de son axe. A Doftana, l'abatage commence des parois pour descendre vers l'axe de la galerie ([3]).

([1]) Selon la profondeur du gisement.

([2]) Un pareil balcon a existé aussi le long de la galerie Carol, mais à la suite d'une fissure produite à la base du balcon, M l'ingénieur Candesco l'a remplacé par un balcon en bois.

([3]) Cette différence de disposition provient de la direction du gisement et du sens du clivage.



Pour un gradin, on doit faire plusieurs opérations :

1re Opération.—On pratique une entaille longitudinale de 3 à 5 mètres, de 0,20 de largeur et de 0,30 de profondeur. A chaque extrémité de cette cavité, on fait une nouvelle entaille perpendiculaire à la première, de 0,60 à 0,80 de longueur. Cette première opération a pour but d'isoler latéralement le bloc du massif.

2e Opération. — Pour détacher enfin le bloc du massif, auquel il est attaché par sa base inférieure, on se rapporte à la propriété que possèdent certains corps cristallisés de se décliver par le choc du marteau, dans une direction quelconque. A cet effet, 3 ou 4 mineurs (*ciocanasi*) se placent en ligne droite sur le bloc, tournés tous du côté de la face latérale sur laquelle ils doivent opérer. Les mineurs frappent en même temps sur l'arête inférieure de cette face longitudinale, et chacun après un coup de marteau, avance d'un pas vers son voisin, de sorte que les excavations pratiquées sur l'arête soient à distance de 0,15 c. l'une de l'autre. Cette opération se continue jusqu'à ce qu'ils aient parcouru toute la longueur de l'arête, ensuite ils reviennent sur leurs pas, et tout ce travail dure de 10 à 15 minutes.

De temps en temps un des ouvriers mineurs donne un coup de marteau sur le bloc ; lorsque le son produit est aigu, cela indique que le bloc est encore fixé au massif. L'opération continue jusqu'à ce qu'un nouveau coup de marteau donne le son du vide ; alors le bloc étant détaché, la tâche de l'ouvrier est terminée.

3e Opération. — Cette opération a pour but de séparer complètement le bloc du massif ; pour cela, les mineurs font un trou de 0m,10 de profondeur sur l'arête qui a subi la 2e opération. Ils y introduisent un coin en fer dont une extrémité se trouve sous le bloc, et l'autre au dehors, puis ils laissent tomber une masse ronde en fonte de 30 kilogr. sur l'extrémité du coin ; après plusieurs coups, le bloc est séparé. On remplace le coin par un levier en bois de 3 mètres de longueur pour soulever le bloc ; ensuite on introduit entre la base de

celui-ci et le massif, de petits morceaux de sel, pour maintenir le bloc en place.

4e Opération. — Les mineurs divisent ce grand bloc en parties prismatiques, en donnant de légers coups avec le marteau sur sa surface dans une direction parallèle aux entailles latérales. Ces petits blocs doivent avoir de 50 à 60 kilogr. chacun (*formali*). S'ils pèsent moins de 20 kilogr. on les nomme (*Gogea*).

5e Opération. — Si le gradin tient par une de ses faces latérales à une des parois obliques ou droites de la galerie, alors on a soin de laisser entre cette face et la paroi un petit banc de 0,07 (*farcan*) pour que des ouvriers spéciaux viennent égaliser et donner l'inclinaison nécessaire au plan de la paroi.

Enfin, pour distinguer le travail de chaque brigade de mineurs, un employé a soin de regarder les blocs retirés de la mine et portés au pesage, qui portent chacun une marque particulière à chaque brigade.

TRANSPORT DU SEL A L'INTÉRIEUR DE LA MINE.

Ce transport est fait par des hommes qui portent ou traînent, selon les cas.

Les blocs de sel sont portés à dos d'homme sur une distance de 50 mètres environ, de la taille à la voie de roulage la plus proche; ensuite le wagonet est poussé par les porteurs au-dessus du puits d'extration. On attache le câble au tablier, et un des mineurs donne le signal de départ.

Ces porteurs sont tous des condamnés aux travaux forcés; ils sont au nombre de 25 et sous les ordres d'un chef, ils sont payés à la tâche, et la part journalière de chacun revient à fr. 0,60, dont l'Administration prélève une partie pour leur entretien.

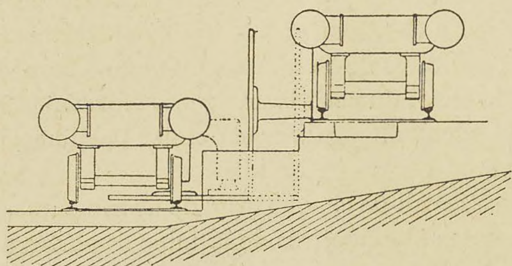
Le sel menu provenant du travail au pic est mis dans des sacs, pouvant en contenir 50 kilog. au maximum.

Machines à couper le sel gemme.

La substitution du travail mécanique au travail de l'homme dans les circonstances qui rendent celui-ci pénible, est l'un des traits

caractéristiques du génie d'invention de notre époque, qui tend à affranchir l'homme des fonctions où l'on n'utilise que sa force dans des conditions incompatibles avec son organisme. A côté de ce grand avantage nous ne devons pas négliger d'en constater l'économie non moins importante.

La machine à couper le sel gemme est à air comprimé agissant sur un piston pour mouvoir une roue d'entaille.



Cette machine a été construite spécialement pour les mines de sel gemme de Slanicou, dans la fabrique de Breitfeld Danek, à Prague.

Avant de passer à sa description détaillée, j'indiquerai les conditions auxquelles elle doit répondre et au respect desquelles le constructeur a apporté le plus d'attention.

1° Un grand effet d'exploitation.

2° L'arrangement et la construction aussi simples que possible.

3° Une consommation d'air très petite.

Pour rendre la machine aussi simple que possible, on a construit pour chaque opération une machine séparée, c'est-à-dire :

1° une machine pour faire des entailles horizontales;

2° une machine pour faire des entailles verticales;

3° une machine à diviser les gradins ainsi coupés par les deux premières machines.

On a obtenu ainsi non seulement la simplicité du travail, mais aussi le plus grand effet.

Le montage de ces trois machines est arrangé de telle sorte qu'elles se succèdent dans l'exécution du travail ; d'abord la machine à diviser, pour les entailles latérales; ensuite la machine qui fait des entailles horizontales; immédiatement après cette dernière, la machine verticale est mise en mouvement. La profondeur des entailles des gradins est de 30 à 35 centimètres, et elle permet de construire la roue d'entaille plus simple et plus solide.

Pour réduire la consommation de l'air, on fait fonctionner la roue

d'entaille de préférence par une roue dentelée (avec des couteaux) au lieu d'une roue à hélice, laquelle absorberait trop de force.

Les roues des deux premières machines ont un diamètre de 0,90 et font 18 révolutions à la minute, tandis que celles de la machine à diviser de $1^m,10$ de diamètre, font 13 révolutions à la minute.

Les dents ou les couteaux sont indépendants de la roue ; ils sont de trois formes différentes, la première consiste en couteaux avec la pointe droite ou verticale émoussée, la deuxième en couteaux avec la pointe retournée d'un côté, soit la droite, et la 3e en couteaux avec la pointe retournée à gauche. On fixe ces couteaux sur la roue par série de trois de chaque espèce. De sorte qu'après la série des trois couteaux verticaux vient la série des trois recourbés à droite et ensuite la série des trois recourbés à gauche, le nombre des séries est de 8 ou 24 couteaux.

La largeur des entailles est de $0^m,02$ contre 0,065 pour le travail à la main, ce qui démontre que la perte a été réduite à plus du tiers en sel menu.

A Wielizka, les machines qui ont servi de type à celles de Slanicou, opèrent dans la même position de la voie deux entailles. Dans ce but, on déplace à la machine verticale la roue entaillant latéralement de $0^m,300$, tandis qu'à la machine horizontale la roue d'entailles est déplacée de $0^m,300$ par un bras tournant.

Les cylindres à air sont munis d'une distribution à détente.

Le cube des blocs obtenus par le coupage de la machine est de $0,30 \times 0,30 \times 0,30$; ils ont les faces latérales régulières et pèsent 60 kilogr.

Les machines fonctionnent par l'air comprimé à une pression de 3 atmosphères.

Les cylindres à air ont $0^m,015$ de diamètre et travaillent avec une détente d'un tiers, de sorte que l'air se dilate presque jusqu'à la pression atmosphérique. Les cylindres de la machine à diviser ont 0,160 $^m/_m$ de diamètre et leur course est de $0^m,300$.

Le piston et les roues sont placés sur un châssis à 4 roues qui circule sur une voie de roulage.

La machine à air comprimé est installée à la surface ; c'est une machine horizontale dont le diamètre a $0^m,455$; elle meut directement la pompe à air placée à sa suite, d'un diamètre de $0^m,460$; la course du piston est de $0^m,650$, il fait 60 révolutions à la minute et comprime deux mètres cubes d'air pendant ce temps.

Le cylindre compresseur, du système Stanèk, est entouré d'eau froide pour rafraîchir l'air échauffé par la compression.

L'air est foulé dans un réservoir cylindrique en tôle garni d'un manomètre, il a 7 mètres de longueur et 1 mètre de diamètre ; la pression de la vapeur est de $2^{k}.10$ par centimètre carré.

L'air est conduit jusqu'au fond du puits par des tuyaux à collets en fer d'environ 0,9 de diamètre jusqu'à l'intérieur de la saline, où se trouve un autre tuyau en fonte, terminé par une série d'autres tuyaux reliés entre eux par 4 tubes en caoutchouc dont la longueur permet à la machine de se mouvoir d'une extrémité de la taille à l'autre. Les tuyaux en fer sont portés par des supports fixés aux parois. Sur les tubes de l'intérieur de la saline se trouve un second manomètre, dont la pression indiquée est toujours inférieure à celle du réservoir.

L'avancement des machines sur les rails est automatique ; il se fait à l'aide d'une chaîne attachée aux deux extrémités de la taille ; la disposition en est indiquée sur le dessin.

Les machines font avec les deux roues 30 mètres d'entailles et la machine à diviser donne pour une seule roue 12 mètres.

L'effet produit par les machines en 10 heures de travail est de 200 mètres d'entaille de cubes de 0,30 de côté, qui donnent environ 38 tonnes de sel gemme.

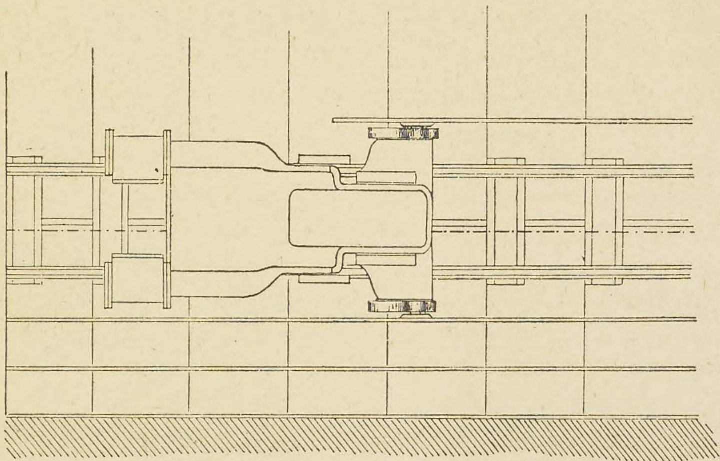
Or, un mineur ne peut couper plus de 1,200 à 1,300 kil. par jour. Pour les 38 tonnes, il faudrait au moins 32 ouvriers mineurs, tandis que grâce aux machines 8 ouvriers suffisent.

Les prix de revient sont :

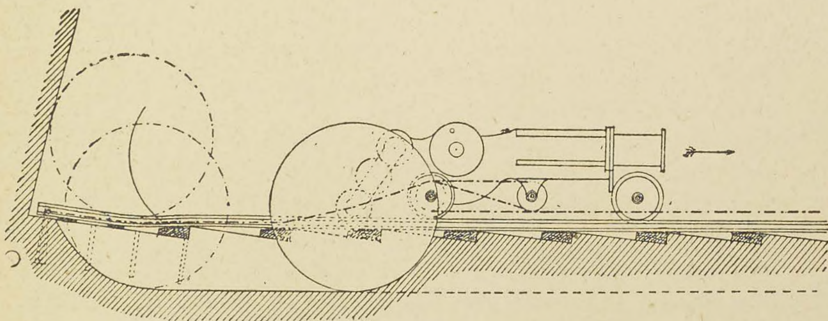
Les ouvriers.	13.50
Les dresseurs de la voie.	2.00
Combustible	31.50
Divers matériaux	8.50
Aiguisage des couteaux.	1.50
	57.00

Disposition du travail.

Chacune de ces machines circule sur une voie de roulage de 0,665 de largeur, placée parallèlement aux gradins.



La machine horizontale est aussi installée en face du gradin à découper; lorsqu'on a à faire des entailles à côté des parois de la galerie, il faut toujours pratiquer une excavation de 0,40 avec le pic, pour installer la voie de roulage sur laquelle doit circuler la machine horizontale.



Vue longitudinale de la machine à couper le sel.

Pour faire fonctionner la machine à diviser, on installe la voie de roulage perpendiculairement aux gradins.

Au retour des machines verticales sur la même voie, on recule la roue verticale sur son axe de $0^m,30$ de façon qu'elle puisse faire une nouvelle entaille distante de la première de $0^m,30$.

La même opération se produit sur la machine horizontale, avec la différence que la roue horizontale est soulevée verticalement de $0^m,30$ pour qu'elle puisse faire une entaille horizontale parallèle à la première.

La distance entre les deux roues verticales est de 1^m,26. On fait trois entailles dans cette largeur, c'est-à-dire qu'on recule la roue sur la même voie 3 fois de 0^m,30 et la 4e fois, on recule la voie de 1^m,58 et on la fixe par des coins.

Si les machines fonctionnaient sans interruption pendant 10 heures, elles donneraient 38 tonnes à 1 fr. 50, tandis que le prix de revient d'une tonne abattue par les mineurs est de 1 fr. 80.

Comme ces machines sont d'une importance capitale pour l'avenir de l'exploitation plus étendue, que nous pouvons envisager avec assurance, j'entrerai dans quelques détails qui sortent du but de cet écrit.

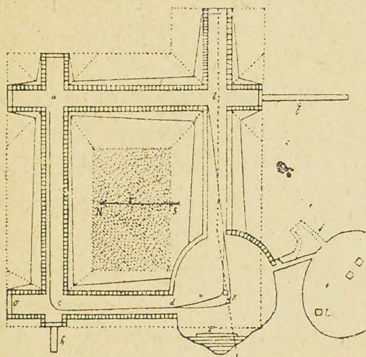
Les prix sont établis à la fabrique et loco.

1°	Une chaudière à vapeur de 40 m. carrés de surface de chauffe pour une pression de 6 atmosphères, c'est-à-dire une chaudière à bouilleur pour chauffage à bois . . . . . fr.	3600.00
2°	Armature complète et une garniture pour la chaudière . .	1293.75
3°	Les tubes d'alimentation et de purge pour la chaudière . .	247.50
4°	Un compresseur avec machine à vapeur, cylindre de la vapeur 460^{mm} du plongeur du compresseur 460^{mm}, course 650^{mm}	9225.00
5°	Un compresseur à air comprimé d'un contenu de 5,5 mètres cubes avec armature complète	1361.27
6°	Conduite d'air entre le compresseur, le réservoir et les galeries y compris les robinets d'attache à la tuyauterie avec les trois machines à couper le sel	2700.00
7°	108 mètres tuyaux en caoutchouc pour la conduite de l'air au tuyau à air et aux machines à découper	1350.00
8°	Une machine horizontale et une machine verticale pour couper le sel, chacune avec une roue d'entaille, prix par machine 7875 fr.	15750.00
9°	Une machine à diviser avec deux roues d'entaille	8325.00
10°	240 mètres de chaîne calibrée pour le transport des machines	2475.00
		46327.50
	En comptant 15 °/₀ agio.	6949.12
		53276.62

La saline de Targou-Ocna.

Cette saline est dans le district de Bacaou, à 2300 mètres de la gare de Targou-Ocna, avec laquelle elle est reliée par un chemin de fer aérien (télodynamique) dont je parlerai plus loin. Cette saline se trouve sur une colline d'une altitude de 95 mètres au-dessus de la

ville. Le relief du sol est bouleversé, jusqu'à 18 m. de profondeur, par de nombreux glissements, qui ont cessé depuis que l'exécution de la grande galerie de drainage a été terminée, et depuis que certaines vieilles salines ont été remblayées.



L'extraction dans cette saline se faisait avant 1881 au moyen d'une machine installée à l'orifice d'une ancienne exploitation, Ocnele-Unité. Le sel abattu était descendu de Ocnitza par un plan incliné dans Ocnele Unité, et de là l'extraction était faite par la machine.

Il paraît que lors de l'installation de la machine, l'étude du terrain du plateau a été négligée. On a choisi l'emplacement de la machine sans aucune autre considération que celle de l'économie. Pendant la courte durée du fonctionnement de la machine, on a remarqué des dérangements de terrain, à quelques mètres du puits. Ces affaissements étaient déterminés par des éboulements du terrain dans des anciennes exploitations. Ces accidents non seulement influençaient la stabilité du puits, mais ils facilitèrent le commencement du glissement du plateau vers l'Est du puits. On remarqua de plus l'existence d'une ancienne exploitation, Talhari, dont le massif de séparation n'était que de quelques mètres de Ocnele-Unité, et qui au moindre accident ou par une trop forte pression de l'eau des salines voisines (¹) devait céder.

C'est ce qui arriva le 8 août 1881; l'exploitation nouvelle et ses galeries furent inondées.

Dans Ocnitza, où le puits d'exctration débouchait, l'eau montait à 18 mètres. Le puits d'extraction fut complètement dévié et une partie des échafaudages s'écroula dans Ocnele-Unité.

(¹) Ces anciennes exploitations, dont 37 déjà connues, commencent depuis Ocnele Unité pour se diriger en ligne droite jusqu'à la ville de Targou-Ocna. Les unes sont en communication et alimentées continuellement par l'eau douce des petits torrents. Deux de ces exploitations, placées à une petite distance de Ocnele-Unité et ravagées par le torent Greblesch, menacent d'inonder le champ d'exploitation. Cette malheureuse position des salines de Targou-Ocna a beaucoup contribué au retard dans l'amélioration des installations et, sans être trop pessimiste, on est porté à considérer leur durée comme problématique.

Pour épuiser l'eau, on installa une forte pompe donnant un mètre cube à la minute, et qui fonctionna durant 3 mois environ; on a extrait 80000 mètres cubes d'eau.

Depuis cette date, l'eau accumulée par des infiltrations ou par des torrents dans les anciennes salines, ultérieurement constatées, arrive en plus petite quantité dans Ocnele-Unité. La pompe fonctionne tous les 15 jours pour extraire de 900 à 1200 mètres cubes d'eau.

L'extraction de l'eau infiltrée dans Ocnitza se fait au moyen d'un manège, et le chantier d'exploitation se compose de 4 galeries perpendiculaires deux à deux. Ces galeries, qui sont devenues verticales, circonscrivent un massif protecteur de 66 mètres de longueur et $41^{m},50$ de largeur. Deux de ces galeries, Carol et Negri, débouchent dans Ocnitza.

La descente des ouvriers se fait par un puits à escaliers jusqu'à une certaine profondeur, d'où, à travers un banc incliné, des escaliers dans le sel conduisent dans Ocnitza.

La pompe d'épuisement fut installée dans ce puits, qui, à partir du travers banc, continue dans le massif de sel jusque dans la Ocnele-Unité où l'eau s'accumule.

Le tableau suivant donne une idée exacte des dimensions des galeries en exploitation.

Tableau des dimensions des galeries de Targou-Ocna avec estimation de la surface en exploitation et de la production totale.

NOMS DES GALERIES.	Largeur entre les parois verticales.	Longueur des galeries.	Largeur du tunnel.	Profondeur du tunnel.	Surface du sol en exploitation.	Cubage du sel extrait jusqu'aux parois verticales.	Cubage du sel en bloc 3/4 de la production.	Cubage du sel menu 1/4 de la production.	Poids en tonnes.	Prix à 60 francs la tonne.
Galerie Carol	30	138	16	3	18736,75	437591,5	328193	109398	689,105	4134318
» Negri	50	170	13	3						
» Candescou	49	138	12,50	3						
» Stephen cel mare . .	47	145	10,00	3						
Surface de Ocnitza 3.14×22^2.										

Pompe d'épuisement.

La pompe d'épuisement a été installée en 1881. Elle est capable de refouler 80 mètres cubes d'eau salée en une heure, de la profondeur de 90 mètres.

L'arbre moteur fait 27 révolutions à la minute et le courant d'eau est contenu dans la colonne.

Les pistons, le corps de pompe, les colonnes d'ascension, en un mot, tous les organes sont superposés de manière que leurs axes soient verticaux et en prolongement.

La pompe se compose d'un piston de 0,29 de diamètre suspendu à une maîtresse tige en fer rond, zingué de haut en bas du puits.

L'aspiration se fait à simple effet, et le refoulement à double effet. Le corps de pompe se trouve au-dessus de l'eau à 3 ou 4 mètres.

La maîtresse tige est soulevée par une machine à cylindre vertical et à traction directe.

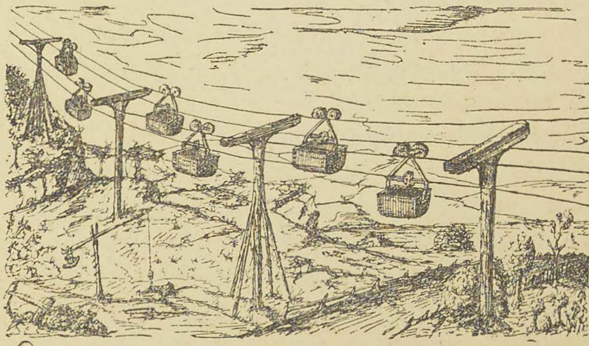
Ce cylindre a 0,53 de diamètre et 0,48 de course. Un balancier à contre-poids équilibre l'excès du poids de la tige.

A une certaine profondeur du puits, il y a un assemblage de poulies pour monter ou soulever le corps de pompe, suivant le niveau de l'eau dans la mine.

Chemin de fer aérien.

Le transport du sel à la gare se fait par chemin de fer aérien.

Les wagonets à bascule sont en tôle avec une petite roue suspendue à la partie supérieure entre deux montants.



Le wagonet chargé circule sur un câble en acier de $0^m,031$ de diamètre et de 2200 mètres de longueur ; arrivé à la gare, il est

basculé sur un tablier, et le sel tombe directement dans le wagon du chemin de fer.

Le wagonet ainsi déchargé est enrayé sur un autre câble de $0^{m},024$ de diamètre, et retourne de nouveau au dépôt de la saline. Ces deux câbles sont fixés à l'aide de patins ou glissières, sur des traverses soutenues par des poteaux en bois de 2 à 24 mètres de hauteur et à des distances variables de 80 à 160 mètres, suivant le relief du terrain.

La différence de niveau entre les deux stations est de 95 mètres.

La transmission du mouvement est faite par un câble sans fin en acier de $0^{m},018$ de diamètre.

Ce câble s'enroule au point du départ sur une poulie de 3 m. de diamètre communiquant par des engrenages avec l'arbre moteur d'une petite machine horizontale de 5 chevaux-vapeur. Une seconde poulie se trouve aussi au point récepteur de la gare.

Le câble moteur possède à chaque distance de 90 mètres, de petits manchons en acier solidement fixés. L'ouvrier chargé de la manœuvre, engage la roue du wagonet sur le câble fixe.

Lorsqu'un manchon passe sur la poulie, il touche une sonnerie, l'ouvrier averti se tient prêt à fixer le manchon du câble moteur dans un appareil d'encliquetage placé sur une traverse entre les deux montants du wagonet.

Le wagonet ainsi fixé au câble moteur, est entraîné dans son mouvement.

26 wagonets chargés de sel, circulent continuellement sur la première voie, jusqu'à la gare, et 26 autres déchargés viennent sur une seconde voie, de la gare au dépôt de la saline.

Chaque wagonet contient 250 kilog. de sel en bloc. La quantité transportée en une heure est de 10 tonnes, et en un jour de dix heures de travail elle est de 100 tonnes.

Un wagonet met une demi-heure pour parcourir la distance de 2200 mètres et autant pour retourner.

Chaque wagonet porte un numéro et pour plus de précautions, le dernier wagonet, qui complète la charge d'un wagon de chemin de fer, porte une plaque avec l'inscription 10 tonnes.

A l'arrivée du dernier wagonet à la gare, en face du culbuteur, le surveillant demande par téléphone l'arrêt de la machine motrice pendant le temps nécessaire à la manœuvre du déplacement du wagon du chemin de fer.

Ce chemin de fer aérien, malgré de nombreux dérangements de la voie, donne des résultats satisfaisants [1].

Le transport d'une tonne coûte 0,29, c'est-à-dire :

Manœuvre	0,185
Combustible [2]	0,035
Huile, matériaux. . . .	0,045
Chauffeur	0,025
Total . . .	0,29

Son installation revient à 100,000 francs.

Eclairage.

La question d'éclairage, bien que toujours importante sous le rapport du prix de revient, ne présente au point de vue technique aucun intérêt.

Chaque mineur s'éclaire soit avec des chandelles, soit avec de la graisse ou suif placé dans un petit vase en terre (*ciob*), avec une mèche en coton ; ce procédé primitif tend à disparaître et on emploie généralement une lampe à gaz. Les voies de transport sont éclairées par de grandes lampes à pétrole installées sur des poteaux au milieu de la galerie.

Le mineur fournit lui-même son éclairage, ou il le reçoit de l'administration suivant la quantité du travail. Dans tous les cas, c'est toujours le mineur qui paie directement ou indirectement l'éclairage, qui lui revient à 0,20 par tonne abattue. L'éclairage monte de 8 à 9 °/₀ du prix de la main-d'œuvre.

Eclairage électrique.

A Slanicou, les salines sont éclairées à la lumière électrique par deux machines, l'une à courant continu servant d'excitatrice, la seconde à courants alternatifs.

---

(1) Le seul inconvénient qu'il présente, c'est qu'il limite le transport du sel à la gare à 10 wagons l'été et à 8 l'hiver par jour, et dans le cas d'une forte demande de sel, il faudrait travailler là nuit, ce qui procure encore une forte dépense comme double personnel, lumière électrique à la saline et à la gare ; à cet inconvénient il faudrait ajouter l'énorme dépense qu'il faudrait faire pour changer le matériel tous les cinq ans.

(2) 11 mètres cubes de bois de chauffage, ou stanjen de Moldavie, coûtent 30 à 33 francs.

La machine à courants alternatifs est du modèle W_2 de la maison Siemens. Les inducteurs sont formés par deux séries de six électro-aimants droits, fixés circulairement sur les faces opposées des deux bâtis en fonte verticaux et parallèles, boulonnés sur un socle en fonte et solidement entretoisés. Les électro-aimants ont leurs noyaux terminés par des lames polaires en forme de secteurs ; les pôles consécutifs de chaque série sont alternés et à chacun d'eux est opposé un pôle de nom contraire, de sorte que les champs magnétiques sont alternativement renversés.

Le nombre des bobines est de 12 pouvant alimenter 12 à 20 lampes avec la machine dynamo-électrique à courant continu modèle D_6 de 2 chevaux et à 1100 tours, produit 200 carcels.

Les charbons placés dans les lampes sont formés par l'agglomération du charbon en poudre aussi pur que possible, à l'aide de substances susceptibles de se décomposer elles-mêmes par la chaleur en ne donnant que du pur charbon.

La forme cylindrique des crayons est donnée par la filière et la presse hydraulique.

Le principal est que le charbon positif soit très pur, le charbon négatif influe peu sur la lumière électrique. Cette différence de qualité donne une grande économie, vu que le mètre courant des crayons coûte 1,48.

On en consomme 0,40 en quatre heures.

Les crayons ont 0,01 de diamètre et 0,20 de longueur.

Par un mécanisme d'horlogerie, les deux charbons des lampes s'approchent à mesure qu'ils sont consumés, en gardant la distance nécessaire pour former l'arc voltaïque [1] qui produit la lumière.

---

(1) Lorsqu'on approche les deux pôles d'une pile, une série d'étincelles très vives et très brillantes jaillissent entre les pointes, qui ne sont séparées que par un très léger espace. En terminant, les fils qui forment le circuit par deux crayons de charbon, ces étoiles, au lieu d'être discontinues et passagères, se confondent et se succèdent sans interruption ; cet arc, d'une lumière à peu près constante et très intense, est l'arc voltaïque. Si ces charbons étaient trop rapprochés, le circuit serait continu et l'arc voltaïque ne se formerait plus; si au contraire les charbons étaient trop éloignés, l'arc voltaïque s'allonge, s'amincit et diminue d'éclat pour s'éteindre.

Au commencement, les charbons sont pointus, les étincelles faibles ; puis bientôt les charbons s'échauffent, deviennent rouges et la lumière est éclatante ; on voit que des particules solides incandescentes se transportent de l'un des charbons à l'autre. Le charbon du pôle positif se creuse et s'évide rapidement; l'autre, au contraire, négatif, s'élève et augmente. Ce mouvement de particules contribue à former l'arc voltaïque et par suite la lumière. A cette circonstance on peut ajouter aussi la lumière qui résulte de la combustion énergique des deux charbons.

Les fils conducteurs en cuivre isolés sont conduits avec 12 lampes de la mine.

A côté de la machine électrique, il y a un appareil qui donne l'électricité à un nombre voulu de lampes, en isolant le reste.

Cette installation a coûté 24,000 francs.

LA SALINE DE SLANICOU.

La saline de Slanicou se trouve dans le district de Prahova; elle est reliée par un embranchement au chemin de fer de Predeal à quelques kilomètres de Ploesti à Bouda.

La saline de Slanicou est une des plus riches de la Roumanie et peut-être du monde entier.

Elle est renommée non seulement à cause de la masse considérable qu'elle offre à l'exploitation, mais encore à cause de la qualité de son sel gemme blanc.

Tous les travaux sont exécutés à Slanicou avec une parfaite régularité et même avec un certain luxe; tous les perfectionnements modernes d'exploitation des mines ont été adoptés à cette saline.

L'aspect extérieur est des plus jolis; quant à l'intérieur, il présente une vue magique par de larges galeries dont les parois, les voûtes et le pilier de sel reflètent, comme le cristal, la lumière électrique.

L'exploitation du sel est faite dans 4 galeries perpendiculaires entre elles qui circonscrivent un massif protecteur du toit de 104 mètres de long sur 62 de large.

L'exploitation a été interrompue dans la galerie n° 4 à cause d'un dégagement de gaz hydrocarburé et de certaines petites infiltrations.

L'installation [1] de la machine d'extraction se trouve sur un puits de $3^{m},15$ sur 2 m. divisé en deux compartiments. La profondeur du puits est de 70 mètres dont 10 m. dans des terrains argileux. La machine a été construite dans les ateliers Cockerill à Seraing (Belgique). Elle possède deux cylindres horizontaux de 0,44 de diamètre avec une

---

[1] Toutes les installations de la saline de Slanicou ont été exécutées par M. l'ingénieur Florou Diano et M. Galériou.

course des pistons de 0,90 qui commande directement l'arbre des bobines dont les câbles sont en aloès de 0,15 sur 0,25.

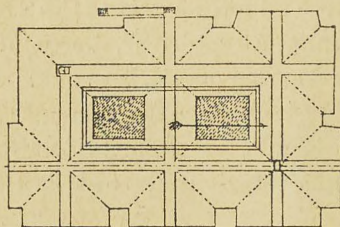
La machine peut extraire d'une profondeur de 100 mètres, 700 kilogr. de sel avec une vitesse de 3 mètres par seconde. En 10 heures de travail, elle arrive à extraire 250 à 300 tonnes ([1]) de sel gemme.

On remarque aussi la pompe pour l'alimentation des différentes machines de la saline. Elle aspire l'eau d'un bassin à la hauteur de 5 mètres pour la refouler à 21 mètres sur une distance de 200 mètres.

Dans cette saline, les galeries ont à la partie verticale les dimensions suivantes ([2]) : la galerie n° I a une longueur de 52 mètres, n° II, 181 mètres et n° III, 114 mètres. La largeur des galeries n^{os} I et II, entre les parois verticales, est de 50 mètres et celle du n° III de 26^{m},50 ; la surface totale en exploitation compte 10,800 mètres.

OCNELE MARI.

Ces salines se trouvent à 8 kilom. au Sud de Ramnicou Valci. Elles sont les plus anciennes salines de Roumanie, leur exploitation régulière date de 1845.



Le sel est vendu seulement dans quelques districts des environs. Le transport du sel de la saline dans le district de Oltou est fait par de petits chevaux du pays. Chaque jour 200 à 300 paysans viennent acheter une charge de 100 à 200 kilogr. pour la vendre en détail dans les villages sur leur parcours.

L'exploitation du sel à Ocnele Mari est la même que dans les autres salines, sauf l'extraction pour laquelle on se sert encore du système primitif.

La disposition du chantier intérieur diffère de celle des autres salines par la forme des galeries qui sont plus étroites.

Au commencement de l'exploitation, le nombre des galeries était de 5 dont deux longitudinales et trois autres transversales. Cette

([1]) Description de M. Florou Diano.
([2]) Idem.

disposition donnait lieu à 2 piliers de soutènement. Plus tard, la galerie transversale du milieu a été interrompue, pour laisser, depuis la profondeur de 28 mètres, un seul pilier de 76 mètres de long et 27 mètres de large.

L'extraction se fait par deux puits avec des manèges, et un troisième puits avec des escaliers sert pour la descente des ouvriers.

Le plateau de la saline est traversé par de nombreuses sources d'eau douce; on les rencontre jusqu'à la profondeur de 6^{m},70; à partir de ce point, les sources salées deviennent nombreuses.

Pour protéger les puits d'extraction contre les eaux souterraines, on a dû pratiquer, à des niveaux différents, de petites galeries de drainage, d'où les eaux sont captées dans des puits au moyen de pompes à bras.

L'étude de l'installation du terrain d'une machine d'extraction date de 1874, alors que, dans ce but, on creusa un puits dont l'emplacement a été très mal choisi, car quelques années plus tard, les eaux ayant délayé les terrains argileux, les cadres du puits furent isolés de 1 mètre du massif. En 1886, on fut obligé de déboiser le puits et de faire de nouvelles études.

La saline sera desservie dans quelque temps par le chemin de fer Ramnicou-Dragaschani-Piatra.

Salinele Mari (ou Ocnele-Mari).

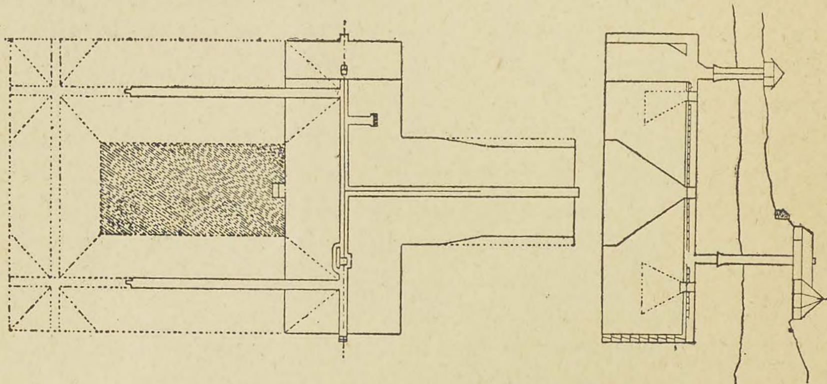
NOMS DES GALERIES.	Largeur entre les parois verticales.	Longueur des galeries.	Largeur des tunnels.	Surface en exploitation.	Cubage du sel extrait jusqu'aujourd'hui.	Cubage du sel en bloc 3/4 de la production	Cubage du sel menu 1/4 de la production.	Poids en tonnes du sel en bloc.	Prix à 60 fr. moyenne.
Galerie longitudinale nº I	25	134	4	3350	387,156	290,367	96,785	609,770	42,683,900
» » nº II. . . .	25	143	4	3575					
Galerie transversale nº III. . . .	27	90	4	1080					
» » nº IV. . . .	27	84	4	918					
				8923					
Galerie du milieu, interrompue . .	20	90	4						

LA SALINE DE DOFTANA.

Cette saline est située dans le district de Prahova, à 5 kilomètres à l'est de Campina.

Son exploitation est récente, elle date de 1872.

Les nombreux travaux que l'on y a exécutés, sa position au centre du pays, et le voisinage de quelques villes importantes telles que : Bucarest, Ploesti, Targovestea et Mizil, la rendent aussi importante que Slanicou.



Le chantier d'exploitation est formé par deux anciennes galeries en forme de T, l'une Carol dirigée de 69° N.-E., et l'autre Elisabeth, perpendiculaire à celle-ci; elles sont desservies toutes deux par deux puits d'extraction St-Nicolas et St-Jean.

En vue de l'importance de cette saline, on a agrandi le champ d'exploitation en 1884, par trois autres galeries, qui sont les galeries Bratiano et Rosseti perpendiculaires à la galerie Carol, et dirigées en sens contraire de la galerie Elisabeth. Ces deux galeries sont reliées par la galerie Cantacuzène.

Ces galeries circonscrivent un massif protecteur de 80 mètres de longueur et 40 mètres de largeur.

La descente des ouvriers se fait par un puits spécial avec escaliers.

Dans la galerie Carol, à $2^{m},50$ dans le massif protecteur, débouche le puits Ghica, sur lequel sera installée une machine d'extraction.

Le transport du sel de la saline, se fait par un chemin de fer relié à la ligne de Ploesti Prédeal, à Campina.

A la surface de cette saline on remarque de nombreux travaux et des puits pour la captation de l'eau souterraine.

Tableau des dimensions des galeries de Doftana.

NOMS DES GALERIES.	Largeur entre les parois verticales.	Longueur des galeries.	Largeur du tunnel.	Surface du sol en exploitation.	Cubage du sel extrait jusqu'aux parois verticales.	Cubage du sel en bloc 3/4 de la production.	Cubage du sel menu 1/4 de la production.	Poids en tonnes du sel en bloc.	Prix à 60 francs la tonne moyenne.
Galerie Carol	50	126	3	21760	165461	124096	41365	260602	15636120
» Elisabeth.	44	75	4						
» Bratiano.	43	145	3						
» Rosseti	43	145	3						
» Cantacuzène.	40	126	3						

Ces 3 galeries ont atteint la profondeur des tunnels.

Durée de l'exploitation d'une saline.

Prenons par exemple la saline Doftana.

L'exploitation d'un seul gradin de 0,30 de profondeur sur toute la surface du champ en exploitation donne :

$$27{,}110^{m^2} = 8133^{m^3} = 17{,}079 \text{ tonnes.}$$

Or, le maximum de l'extraction à cette saline a été de 41,000 tonnes; mais supposons que par des améliorations elle monte à 51,000 tonnes; l'approfondissement du sol en exploitation sera dans ce cas de 0,90 en une année; et si nous supposons la profondeur moyenne du gisement, de 250 mètres, l'exploitation durera 277 années. Mais ce chiffre est un maximum, qui devra être réduit de beaucoup à cause de la dissolution du sel du toit.

Prenons donc la partie la plus désavantageuse du toit, celle qui n'a que 16 mètres de hauteur de sel. L'eau des infiltrations dissoudra environ 5 centimètres de sa profondeur chaque année. Le toit réduit à la longue à son tiers ne pourra plus résister. Or les $^2/_3$ de 16 égalent $10^m,66$, massif qui sera dissous en 212 années.

Par conséquent, la durée probable de l'exploitation de la saline de

Doftana ne pourra se prolonger au delà de 212 années. A cet inconvénient, il faut ajouter celui de la stabilité du puits d'extraction, qui, comme nous l'avons vu, est très peu solide dans de pareils terrains, ce qui diminuera encore cette durée probable de 212 années.

La production moyenne de toutes les salines est aujourd'hui de 80,000 tonnes. Avec de nouveaux débouchés pour l'exportation et avec des machines d'extraction à chaque saline, ce chiffre pourra être élevé à un minimum de 320,000 tonnes et à un maximum de 800,000 tonnes.

Détails sur les prix de revient et bénéfices.

Les frais d'exploitation pendant l'année 1882, étaient par tonne:

Personnel.	2.31
Abatage	1.80
Extraction	2.10
	6.21

Les frais d'exploitation par tonne pendant l'année 1885 étaient de :

Personnel.	2.53
Abatage	1.80
Extraction	2.88
	7.21

Par conséquent, les frais d'exploitation ont augmenté de 1 franc pendant les quatre dernières années.

L'exploitation du sel menu pendant 1882 se détaille comme suit par tonne :

Personnel	2.31
Abatage	0.00
Extraction	2.10
Sacs.	1.40
	5.81

L'exploitation du sel menu pendant 1885 :

Personnel.	2.53
Abatage	0.00
Extraction	2.88
Sacs.	1.07
	6.48

On constate une différence en plus par tonne de 0,67 centimes.

Prix de revient d'une tonne :

Personnel	2.53
Abatage	1.80
Extraction	2.88
Divers	1.00
Amélioration	2.84
	11.05

Le prix d'une tonne à la saline était en 1885 de 70 francs. Le bénéfice est de 70 moins 11.05 = 58.95 ou de 533.48 %.

Et suivant le prix de 90 francs en vigueur depuis 1885, le bénéfice est de 78.95 ou 714.48 %.

Prix de revient pour le sel menu :

Personnel	253
Abatage	0.00
Extraction	2.88
Divers	1.00
Amélioration	2.84
Sacs	1.07
	10.32

Bénéfice sur la tonne exportée :

Frais généraux de l'exploitation.	11.05
Transport au Danube	12.12
	23.17

Par conséquent le prix de vente pour la Bulgarie étant de 41,10 le bénéfice est de 17,93.

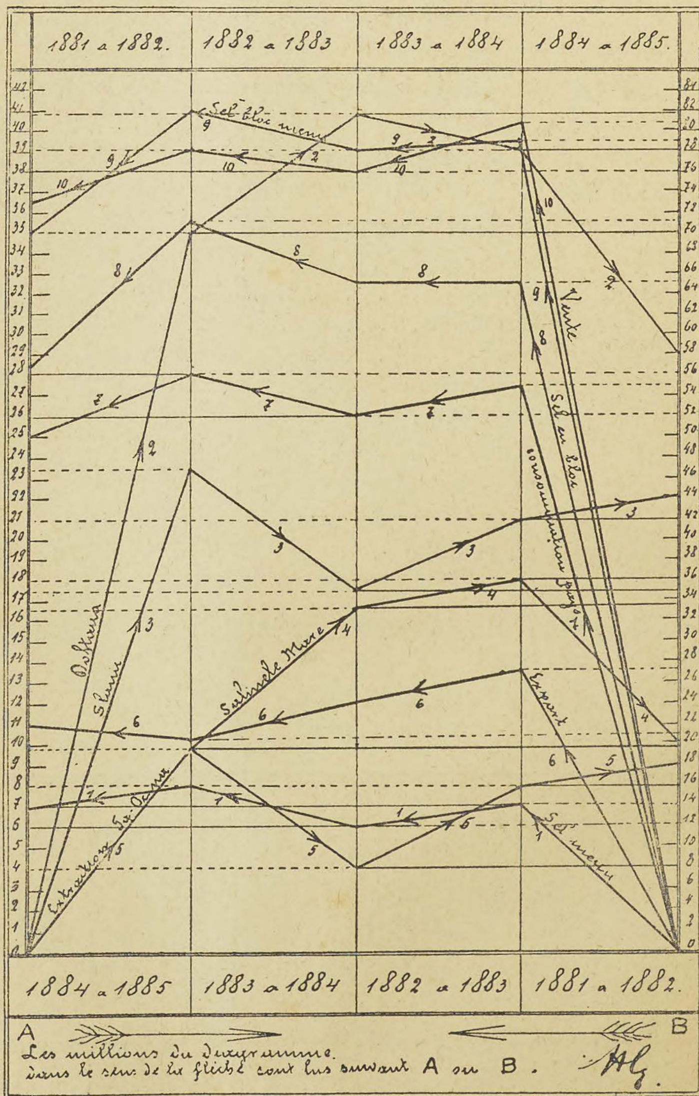
Pour la Serbie 50,43 — 31,60 = 18,83.

Pour la Russie 40,04 — 31,60 = 16,87.

Extraction totale en tonnes.	Consommation.	Consommation sel menu en 1/4 du sel en bloc	Prix de revient de la tonne sel en bloc.	Prix de revient de la tonne sel menu.	Argent perçu pour le sel en bloc.	Argent perçu pour le sel menu.	Bénéfice sur le sel en bloc.	Bénéfice sur le sel menu.	Total des différents bénéfices.
70408	38140	12713,25	11,05	10,32	2769800	869927	2,248,353	758726	3007079

DIAGRAMME

De la production de chaque Saline. de celle de toutes les salines, en consommation, sel menu, sel bloc, vente export. —



Exportation.	En Bulgarie au prix de 41,10 la tonne.	Total du bénéfice.	Serbie au prix de 30,43.	Total du bénéfice.	Russie au prix de 40,04.	Total du bénéfice.	Total des bénéfices perçus de l'exportation.
22,900	15,553	278,865	5057	137,854	2290	38632	455351

D'après ces deux tableaux, le bénéfice sur la consommation intérieure du pays et sur l'exportation est de 3,462,430.

En outre, la vente a excédé l'extraction de 3,345 tonnes restées en magasin, à la fin de l'année 1883.

Consommation du sel.

La consommation du pays est d'environ 57 millions de kilogr. dont 9 millions destinés à la nourriture du bétail et 4 à 5 millions utilisés dans l'industrie des peaux et autres fabrications.

La consommation moyenne annuelle pour la population entière de la Roumanie est de 8 à 9 kilogr. par habitant. Dans les autres pays, elle n'est que de 6 à 6 $^1/_2$ kilogr. Cet accroissement ne tient pas à une augmentation réelle de la consommation, mais à un gaspillage naturel, car dans la population rurale le mode d'emploi du sel n'est pas le même que dans les autres pays, vu que le plus souvent les paysans se nourrissent à leur travail de substances qu'ils salent sur le moment, et chacun prend du sel, le broye et en use suivant son goût; après quoi, il en reste après le repas une quantité considérable qui est perdue.

Exportation du sel gemme de Roumanie.

Une exportation considérable diminuerait de beaucoup les frais généraux de l'exploitation; certains avantages pour le transport du sel sur les chemins de fer de l'Etat contribueraient également à en rendre le prix de revient de la tonne moins élevé dans les ports du Danube. Lorsque le pont sur le Danube sera terminé et qu'il permettra de relier le port de Constance (Kustendjé) sur la mer Noire

au réseau principal du pays, la Roumanie aura certainement de nouveaux débouchés importants pour la vente de son sel. Elle pourra alors concourir contre l'exportation anglaise. Cette assurance sera d'autant plus avantageuse pour la Roumanie, qu'il s'agira d'exporter du sel menu résultant de l'exploitation du sel en blocs, et n'entraînant par conséquent pas de grands frais d'exploitation.

Analysons les frais d'exploitation avec les moyens actuels de transport, et supposons que ce soit du sel en bloc.

L'exploitation d'une tonne de ce sel coûte 4 fr. 68 cent. Son transport au Danube est de 7 fr. la tonne. Du Danube jusqu'à Anvers le transport par bateau coûte en été 12 fr. la tonne. Ce qui élève le prix de revient d'une tonne de sel gemme rendue à Anvers à 23 fr. 68. Or le prix de vente d'une tonne de sel marin en Belgique est de 35 fr., il résulterait donc un excédent de 11 fr. 32 par tonne.

Cet excédent sera encore plus grand si l'on tient compte de l'agio sur l'or et des réductions que les chemins de fer roumains apporteraient à leurs tarifs de transport jusqu'au navire.

Cette décomposition du prix de revient d'une tonne de sel de première qualité de Roumanie, rendue en Belgique, permet d'apprécier les avantages que ce dernier pays pourrait retirer en s'approvisionnant directement en Roumanie. Indépendamment des bénéfices à réaliser sur l'achat direct du sel aux lieux de gisement, les industriels belges trouveraient en Roumanie un débouché pour leurs charbons et leurs fers d'autant plus facile à conquérir que des relations plus suivies leur permettraient de restreindre les prix de fret, des navires portant la houille, le fer, les machines, etc., pouvant être chargés de sel au retour.

Les avantages de la Belgique seraient doubles, car pour un prix si non inférieur, du moins égal, elle aurait du sel de meilleure qualité, elle en consommerait par conséquent moins; puis elle s'assurerait le moyen d'écouler ses propres produits.

Extraction du sel marin dans la Dobrogéa.

On a extrait pendant longtemps le sel marin dans la Dobrogea, pays annexé à la Roumanie depuis 1877. Ce sel provenait de l'évaporation de l'eau de la mer Noire.

L'extraction était faite par des procédés très simples, et l'évaporation activée par l'ardeur du soleil; à cet effet, on pratiquait de

grands bassins avec des tranchées à vannes, aboutissant à la mer. Au commencement de l'été, on faisait venir l'eau de la mer dans un premier bassin où elle stationnait quelque temps pour que les matières terreuses se déposassent ; après cela, on faisait couler cette eau salée dans un second bassin où elle séjournait jusqu'à ce qu'elle fût évaporée, laissant ainsi par l'action du soleil, un dépôt de sel marin.

Si les pluies ne venaient pas contrarier l'exploitation, on obtenait de petits cristaux d'un blanc opaque et d'une saveur très forte.

La même opération se renouvelait pendant l'été si le temps était favorable.

On a calculé que sur 1000 grammes d'eau de mer, on obtenait à peine de 20 à 21 grammes de sel marin.

Le prix de revient était de 20 à 25 fr. la tonne.

Ce sel était recherché par les pêcheurs pour la salaison du poisson.

Depuis quelques années, ce mode de fabrication du sel a été interdit, et la Dobrogea est alimentée par le sel gemme exploité dans les gisements.

Emploi du sel gemme dans l'industrie.

Le sel forme la matière première pour la fabrication de l'acide chlorhydrique, pour celle du chlore par suite, dans l'industrie du blanchiment, pour la fabrication du sulfate de soude, carbonate de soude, des savons et des verres.

Pour préparer l'acide chlorhydrique, on traite un mélange de sel et d'acide sulfurique dans un four, il se dégage par une tubulure de l'acide chlorhydrique gazeux, si on le passe à travers une bonbonne avec de l'eau refroidie, on l'obtient liquide.

Pour avoir du chlore, on prend la bonbonne, on y ajoute du bioxyde de manganèse et on la chauffe, le dégagement est du chlore gazeux.

Pour l'employer dans l'industrie, on le fait absorber par une dissolution faible de soude ou de potasse, on a ainsi l'eau de Javelle. Si on employait comme absorbant la chaux éteinte, on aurait du chlorure de chaux en poudre blanche fortement odorante, et désinfectante.

Le sulfate de soude est calciné avec un mélange de craie et du charbon dans un four à reverbère, le produit gazeux sorti du four étant lessivé à l'eau froide donne par l'évaporation, LE CARBONATE DE SOUDE (CRISTAUX DE SOUDE).

Les procédés SCLOESING et SOLVAY employés en Belgique, Hongrie et Angleterre consistent à traiter le chlorure de sodium par le bicarbonate d'ammoniaque; il se forme du carbonate d'ammoniaque et du bicarbonate de soude peu soluble, qui, recueilli, lavé, séché et calciné, se convertit par là, en carbonate de soude.

Le prix de revient du sel de soude par le procédé Solvay est de 22 à 24 fr. les 100 kilogr.

Le carbonate de soude caustique traité par les matières grasses fournit le savon.

Introduit dans un creuset avec de l'argile, du sable et de la chaux, il donne le verre à la température du rouge vif.

Le sel de soude sert encore au blanchissage du linge (d'après M. E. Kopp, dictionnaire de chimie Wurtz).

Emploi du sel dans l'économie rurale [1].

L'emploi du sel gemme en agriculture remonte à une haute antiquité, mais la question du mode d'emploi agricole n'a reçu aucune solution satisfaisante.

Des expériences ont démontré que le sel en proportions convenables exerce une heureuse action sur la fertilité du sol et la richesse de la production ; par suite l'utilité de cette substance est incontestable.

Le sel gemme n'est pas un véritable engrais mais un amendement ou plutôt un stimulant, qui ne saurait être employé sur tous les terrains indifféremment. Dans certains terrains, il favorise la décomposition et l'absorption des substances végétales qui y sont contenues.

Il devient nuisible dans les terrains secs, purement siliceux, très poreux, comme aussi dans ceux qui sont très compactes.

Il est bon pour les terres argileuses à la condition qu'on y ajoute une proportion suffisante de calcaire. Enfin il est excellent pour les terrains argilo-calcaires un peu humides, qui en contact avec le sel se transforment en carbonate de soude éminemment favorable à la végétation.

D'après M. Heuzé, les doses les plus convenables sont de 125 à 175 kilogrammes par hectatre pour la luzerne ; 250 kilogr. pour le blé, 300 kilogr. pour l'orge.

---

[1] M. Heuzé.

Il faut le répandre, non pas à l'époque des semailles mais vers le mois de mars, quand le sol est encore très humide et avant que la végétation soit dans toute sa force.

Emploi du sel dans l'alimentation du bétail (1).

Rien ne flatte plus l'appétit des brebis que le sel.
BUFFON.

L'emploi du sel dans l'alimentation du bétail est une des grandes questions de l'agriculture. De nombreuses expériences ont été faites sur les effets du sel dans l'alimentation. M. Barral, comparant et contrôlant des essais vraiment sérieux, offrant un caractère de rigueur scientifique, a déduit les conclusions suivantes :

L'accomplissement des fonctions animales exige une ration quotidienne de sel. Cette dose doit augmenter à mesure que la qualité des aliments diminue ou que le poids de l'animal augmente ; mais il faut tenir compte du sel naturellement contenu dans les aliments.

Le sel est administré tantôt en mélange aux pailles et aux fourrages ; tantôt on se contente de mettre dans les étables un bloc que les animaux vont lécher ; tantôt enfin, dans le cas des maladies, on le leur fait avaler de force, ou on leur fait prendre de l'eau salée.

On a constaté que le sel activait un peu l'accroissement chez les taureaux.

Quant à l'engraissement, il n'a été fait d'expériences que sur la race ovine, sur laquelle le sel a produit de bons effets. Il augmente la qualité de la chair mais rien ne prouve qu'il influe sur la production ou la qualité de la laine ou des peaux. Il augmente aussi la production du lait, mais indirectement en excitant la soif des animaux et en les poussant à absorber une grande quantité d'eau, qui augmente la quantité du lait aux dépens de la qualité.

Le sel agit fortement sur la propagation et la conservation de la race. Il possède aussi des propriétés laxatives. Il prévient et atténue les effets des épizooties de l'espèce ovine. En un mot, le sel produit sur les bestiaux, les mêmes effets que sur l'homme : Le sel est digestif, nourrissant et indispensable à l'économie.

---

(1) M. Barral.

Services administratifs des mines du sel gemme.

PERSONNEL. — LOI SUR LES MINES ET LES INDUSTRIES.

Pour se former une première idée de l'organisation administrative des mines de sel gemme, ainsi que de la division des services, on n'a qu'à consulter le budget de la régie du monopole du sel. Ce budget porte en tête de ses dépenses, celles qui concernent l'Administration centrale composée d'un Directeur général entouré d'un Conseil supérieur sous le nom de Conseil d'Administration de la Régie du monopole des Tabac du sel gemme, et des allumettes. D'un Ingénieur-inspecteur, d'un chef de Secrétariat, d'un chef du contentieux et d'un chef chargé de la comptabilité.

Vient ensuite le service actif de l'exploitation de chaque mine de sel, qui se subdivise lui-même en service technique et en service financier.

Le premier est composé d'un Ingénieur-directeur chargé de la responsabilité de tous les travaux qui sont exécutés à la mine et du contrôle sur le service financier, sans pouvoir exécutif.

Un ingénieur avec le titre de conducteur de 1re classe est adjoint à l'ingénieur-directeur pour le besoin du service; ce dernier est choisi parmi les jeunes gens ayant terminé une école spéciale des mines à l'étranger. De deux autres conducteurs de 2me et 3me classe pour surveiller les travaux et les ouvriers mineurs; celui de 2me classe est employé au bureau comme dessinateur, ainsi que de plusieurs autres employés inférieurs.

Le deuxième service se compose d'un chef appelé camarasch (caissier), chargé de l'approvisionnement de la mine et des perceptions résultant de la vente du sel du dépôt de la mine, il a sous ses ordres d'autres employés inférieurs.

Les chefs des deux services forment le Conseil d'administration de la mine. Lorsqu'ils sont en divergence d'opinions sur une affaire concernant le service, ils en réfèrent au Directeur-général, qui délègue l'Ingénieur-inspecteur pour se rendre dans la localité et trancher le différend.

Cet état actuel de l'administration des mines de sel gemme n'a pas été constitué sans quelques changements. D'abord elle faisait partie du Ministère des Travaux publics, elle en a été séparée ensuite et placée sous la direction d'un chef spécial, dont le service

dépend du Ministère des Finances. Depuis cette dernière disposition, les mines de sel ont eu une ère d'amélioration spécialement dans l'exploitation et les travaux techniques de la surface, ainsi que dans l'activité et la régularité dans la vente du sel, qui avant laissait beaucoup à désirer. Ces grands mérites sont dus aux deux Directeurs qui se sont succédé, d'abord M. G. Cantacuzène et puis M. D. Protopopesco.

Je suis très persuadé que l'époque n'est pas éloignée, où l'on sentira la nécessité de former aussi en Roumanie le corps des Ingénieurs des Mines et des Tabacs ainsi que d'ajouter à la législation du pays, des lois sur les mines afin que le sous-sol puisse être exploré et que les capitalistes puissent engager l'argent dans des exploitations minières, protégés contre le caprice du propriétaire du sol et des variations sur les redevances, indemnités et concessions. Alors l'art de l'industrie minière, la formation des sociétés, et l'afflux des capitaux étrangers en Roumanie prendront le même développement que dans les autres pays, devenus riches par l'industrie.

La Roumanie, dans le but de favoriser la création d'industries nouvelles, venant exploiter les richesses de son territoire, possède depuis quelque temps une loi organique assurant des avantages notables aux hommes d'initiative qui créent des établissements nouveaux sur les domaines de l'Etat.

Cette loi, tout en favorisant les patrons, protège également les ouvriers.

Voici, en résumé, les avantages accordés par cette loi : possession de 90 ans de un à cinq hectares de terre ; aucune redevance pour l'établissement des moyens de communication destinés à mettre la fabrique en communication avec un grand chemin, une station de chemin de fer, une rivière, un canal ; exemption pendant quinze ans de tout impôt direct envers l'Etat ; tout ce qui vient de l'étranger, et qui est nécessaire aux besoins de la fabrique, est exempt de taxes douanières ; les transports par chemins de fer se feront aux plus bas prix ; subvention pour l'établissement industriel qui créera une école pratique pour enseigner aux ouvriers les divers genres de fabrication.

Pour ce qui regarde les ouvriers, la loi stipule que, dans un délai de cinq ans compté à partir de la fondation d'une fabrique, les deux tiers des ouvriers devront être Roumains.

Comme on voit, la Roumanie fait des efforts pour provoquer l'établissement d'industries nouvelles, et réussit déjà assez favorablement, car depuis la promulgation de cette loi une série de demandes ont été adressées au Gouvernement.

Jusqu'ici, cinq de ces demandes ont été accueillies et assurent l'établissement d'une fabrique de papier à emballage, de deux scieries, d'une fabrique de sucre et d'une fabrique d'équipements militaires.

J'ai essayé de combler une lacune, heureux si j'ai pu ouvrir une route que d'autres suivront peut-être avec plus de succès.

En un mot j'ai voulu faire un ouvrage simple, peu coûteux, à la portée de tout ceux qui désirent connaître la richesse minérale du pays.

Tel est le but qui m'a dirigé dans la composition de ce volume, que j'offre aujourd'hui au public et pour lequel j'ose réclamer la bienveillance du lecteur.
